

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES



TESIS

**ANÁLISIS DEL IMPACTO MEDIOAMBIENTAL Y DE
BIODETERIORO EN EL MÁRMOL DE LA ARQUITECTURA Y
ESCULTURA FUNERARIA EN EL SECTOR DE LA PUERTA 4
DEL MUSEO CEMENTERIO PRESBITERO MATÍAS MAESTRO
(AÑOS 1847 - 1900)**

PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN CIENCIAS
EN CONSERVACIÓN Y GESTIÓN DEL PATRIMONIO EDIFICADO

ELABORADO POR:
LIC. MARÍA ALEXANDRA GAMBETTA SPONZA

ASESORA:
DRA. LUISA MARÍA VETTER PARODI

LIMA – PERÚ
2022

A Jose y Matty.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Sociedad de Beneficencia de Lima Metropolitana por el permiso necesario para acceder a su archivo histórico; al Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) por brindar la información requerida sobre la calidad del aire; al Laboratorio de Caracterización de Materiales BIZALAB S.A.C. y al Tecnólogo Médico Pedro Miguel Galindo Sotelo por los estudios petrográficos y biológicos realizados a los casos de estudio.

Gracias a mi asesora Dra. Luisa María Vetter Parodi por los consejos y orientación en todo el proceso. También agradezco al profesor Dr. Alberto Martorell Carreño quien fue esencial para iniciar y continuar con esta investigación; y a la Licenciada Jessica Kea Angulo por su apoyo en la corrección de estilo.

Y a mi familia y amigos que me apoyaron en este proceso.

ÍNDICE

ÍNDICE.....	III
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO	6
1.1 JUSTIFICACIÓN	6
1.2 OBJETIVOS	9
1.2.1 <i>Objetivo general</i>	9
1.2.2 <i>Objetivos específicos</i>	9
1.3 HIPÓTESIS	9
1.3.1 <i>Hipótesis general</i>	9
1.3.2 <i>Hipótesis específicas</i>	10
1.4 METODOLOGÍA.....	10
1.4.1 <i>Tipo de investigación</i>	10
1.4.2 <i>Diseño de investigación</i>	11
1.4.3 <i>Área de estudio</i>	11
1.4.4 <i>Variables de estudio</i>	12
1.4.5 <i>Selección de muestra</i>	13
1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES	14
1.5.1 <i>Limite espacial</i>	14
1.5.2 <i>Alcance temporal</i>	14
1.5.3 <i>Alcance temático</i>	15
1.5.4 <i>Alcance social</i>	15
CAPÍTULO II. CEMENTERIOS PATRIMONIALES	16
2.1 CEMENTERIOS	16

2.2	CEMENTERIOS HISTÓRICOS Y PATRIMONIALES	18
2.3	CEMENTERIOS PATRIMONIALES IBEROAMERICANOS	21
CAPÍTULO III. MUSEO CEMENTERIO PRESBITERO MATÍAS MAESTRO		26
3.1	ENTERRAMIENTOS EN EL VIRREINATO DEL PERÚ	26
3.2	GESTIÓN Y CREACIÓN DEL CEMENTERIO GENERAL DE LIMA	30
3.3	ARQUITECTURA Y ESCULTURA FUNERARIA DEL CEMENTERIO ...	63
3.3.1	<i>Análisis arquitectónico – espacial</i>	63
3.3.2	<i>Análisis tipológico</i>	71
3.3.3	<i>Análisis estilístico</i>	80
3.3.4	<i>Análisis de materialidad</i>	86
3.4	EL MUSEO DE SITIO: SU GESTIÓN Y ACTIVIDADES	89
3.5	EL VALOR DEL CEMENTERIO	97
CAPÍTULO IV. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS CASOS Y MATERIAL DE ESTUDIO		100
4.1	CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LOS CASOS	100
4.1.1	<i>Caso 1: Tumba de Ramón Castilla</i>	101
4.1.2	<i>Caso 2: Tumba de la Familia de Osma</i>	106
4.2	MÁRMOL	111
4.2.1	<i>Definición y características</i>	111
4.2.2	<i>El mármol en el Centro Histórico de Lima</i>	112
4.2.3	<i>El mármol del Cementerio Presbítero Matías Maestro</i>	113
CAPÍTULO V. ¿POR QUÉ Y CÓMO SE DEGRADA LA ARQUITECTURA?		115
5.1	VALOR DE LOS OBJETOS	115
5.2	IDENTIFICANDO Y CONTROLANDO AMENAZAS	116
5.3	IMPACTO MEDIOAMBIENTAL SOBRE EL MATERIAL PÉTREO	121
CAPÍTULO VI. USO DE TÉCNICAS ANALÍTICAS PARA EL ENTENDIMIENTO DEL PROCESO DE DETERIORO DEL MÁRMOL DEL CEMENTERIO		126
6.1	CLIMA	127

6.1.1	<i>Temperatura</i>	127
6.1.2	<i>Precipitación</i>	128
6.1.3	<i>Humedad relativa (HR)</i>	130
6.1.4	<i>Viento</i>	130
6.1.5	<i>Horas de sol</i>	131
6.2	CALIDAD DEL AIRE EN LOS ALREDEDORES DEL CEMENTERIO: ANÁLISIS Y RESULTADOS	131
6.2.1	<i>Contaminantes medioambientales y posibles emisores</i>	132
6.2.2	<i>Análisis de la concentración de los contaminantes medioambientales en las inmediaciones del Cementerio</i>	138
6.3	PROCESO DE TOMA DE MUESTRAS.....	148
6.4	AGENTES MICROBIODETERIORANTES EN LAS TUMBAS DEL CEMENTERIO: RESULTADOS.....	154
6.4.1	<i>Resultados del conteo de esporas fúngicas en las placas de muestreo ambiental</i>	154
6.4.2	<i>Resultados del cultivo de hongos por gramo de muestra y clasificación de bacterias halladas</i>	161
6.4.3	<i>Análisis de los estudios microbiológicos</i>	167
6.5	ESTUDIO PETROGRÁFICO AL MÁRMOL DE LAS TUMBAS: RESULTADOS	171
6.5.1	<i>Resultados del estudio petrográfico de las muestras</i>	171
6.6	TIPOS DE ALTERACIONES EN EL MÁRMOL.....	182
6.7	AFECCIÓN AL MÁRMOL DE LAS TUMBAS DE RAMÓN CASTILLA Y DE LA FAMILIA DE OSMA	192
CAPÍTULO VII. PROPUESTAS DE GESTIÓN DEL ENTORNO PARA REDUCIR EL IMPACTO MEDIOAMBIENTAL Y BIODETERIORO		196
7.1	BARRERAS O CERCOS VERDES	196
7.2	MÉTODOS INDIRECTOS PARA CONTROLAR EL MICROBIODETERIORO EN EL CEMENTERIO.....	199

7.3	INTERVENCIONES ACTUALES CON EFECTOS POSITIVOS	200
7.4	ALGUNAS INTERVENCIONES DE CONSERVACIÓN UTILIZADAS EN LA ACTUALIDAD	204
CAPÍTULO VIII. CONCLUSIONES		207
8.1	IMPACTO MEDIOAMBIENTAL, MICROBIODETERIORO Y EL MATERIAL PATRIMONIAL	207
REFERENCIAS		215
ÍNDICE DE IMÁGENES.....		227
ANEXOS		238
ANEXO 1. FICHAS DE CATALOGACIÓN		239
<i>ANEXO 1.1 Ficha de catalogación de la Tumba de Ramón Castilla</i>		<i>240</i>
<i>ANEXO 1.2 Ficha de catalogación de la Tumba de la Familia de Osma</i>		<i>250</i>
ANEXO 2. ANÁLISIS DE FRECUENCIA DE HONGOS Y BACTERIAS PRESENTES EN EL AMBIENTE Y MATERIAL PÉTREO DE MAUSOLEOS DEL CEMENTERIO “PRESBITERO MATÍAS MAESTRO”		258
ANEXO 3. ESTUDIOS PETROGRÁFICOS POR MICROSCOPIA ÓPTICA DE DOS MUESTRAS DE MÁRMOL DEL CEMENTERIO PRESBITERO MAESTRO		279

INTRODUCCIÓN

El actual Museo Cementerio Presbítero Matías Maestro forma parte del Cercado de Lima y comprende las cuadras 16, 17 y 18 del Jirón Ancash, espacio que inicialmente fue considerado una zona lo suficientemente alejada de la ciudad para no “contaminar el aire” con los olores de los cuerpos en descomposición y garantizar la higiene, pero también lo suficientemente cerca para que las personas pudieran visitar a sus difuntos y, sobre todo, pasear, porque este lugar se convirtió, durante el siglo XIX y principios del XX, en un espacio social, un jardín, para ver y ser visto.

Y ¿cómo no? Tenía una belleza propia brindada por la abundancia de estructuras arquitectónicas que seguían la moda del momento y de esculturas de gran belleza y detalle que representan desde alegorías a la muerte y la patria, hasta ángeles y personajes que lloran por un difunto o esculturas finamente trabajadas representando al o la fallecida, un conjunto artístico propio del romanticismo.

A pesar de que fue uno de los principales paseos de la Lima de antaño, el crecimiento de la ciudad y la saturación de este cementerio derivaron en la necesidad de crear nuevos camposantos, generando que poco a poco este fuera perdiendo visitantes y, sobre todo, fondos para su mantenimiento y conservación, tanto de las tumbas y esculturas como de sus jardines.

Pero este no es un caso específico del primer cementerio limeño. Como se verá en la investigación, cementerios patrimoniales como la Recoleta (Buenos Aires, Argentina), San Fernando (Sevilla, España) o el Cementerio General de Chile (Santiago, Chile), entre otros, se han visto rodeados por una ciudad que impidió su crecimiento, ocasionando que, muy probablemente, cayeran en el olvido debido al desuso y falta de apoyo económico. Entre otras cosas, este semi abandono en el que se encuentran los cementerios genera preocupación debido a que la urbanización del entorno inmediato y la presencia de carreteras, negocios e industria cercana pueden modificar el ambiente e incrementar los contaminantes que se encuentran en el aire o generar otros nuevos que acelerarán el deterioro de las tumbas de diferente manera al depositarse sobre las estructuras.

Si bien es debido a esto que los países iberoamericanos han comenzado a poner más énfasis en integrar a los cementerios antiguos como parte de la historia de las ciudades y del país, convirtiéndolos en espacios históricos que también merecen ser cuidados, conservados y protegidos, en el caso específico del cementerio Presbítero Maestro, se ve la necesidad de llevar a cabo acciones de emergencia para cumplir con dichas metas.

El cementerio y su arquitectura se están deteriorando y por eso, considerando su importancia derivada de la interacción de los diferentes estilos artísticos, materiales, espiritualidades, entre otros, de los siglos XIX y XX, se creyó necesario realizar una investigación sobre agentes medioambientales y microbiológicos causantes de deterioro, ya que por lo general son poco considerados, pero que, como se verá, influyen en mayor o menor medida en el estado de conservación y en la posterior lectura de los monumentos y tumbas que se encuentran en este espacio.

Así, en el capítulo I se lleva a cabo el planteamiento metodológico donde se menciona la importancia del cementerio a nivel nacional y la necesidad de protegerlo, además de los objetivos generales y específicos correspondientes. También en este capítulo se

especifican el tipo de investigación, el área establecida para el estudio, las variables y la metodología de selección de muestra para realizar los análisis del ambiente y sobre el mármol. Por último, se mencionan las limitaciones tanto espaciales, temporales, temáticas y sociales que se creyeron necesarias para realizar este trabajo.

El capítulo II busca, primero, definir los términos usados para referirnos a los cementerios y comprender por qué, a pesar de que el de Lima cumple más con las características de una necrópolis, lo seguimos llamando “cementerio”; segundo, comprender qué características se deben tomar en cuenta para considerar a un cementerio como patrimonial y, tercero, analizar el caso de los cementerios patrimoniales iberoamericanos, su estado actual y el renovado interés para su protección y rescate por parte de agrupaciones nacionales e internacionales dedicadas al patrimonio funerario, sentir que no escapa al Perú y que se ve reflejado en la Red Peruana de Valoración de Cementerios Patrimoniales y en las muchas publicaciones que se vienen realizando.

En el capítulo III se mencionan algunas evidencias de patrones de enterramiento en territorio peruano al inicio del virreinato, pero, sobre todo, antes de la existencia de los cementerios extramuros de las ciudades. Posteriormente, se describe cómo el pensamiento ilustrado y su enfoque en medidas higienistas para mejorar la calidad de vida de las personas en la ciudad da inicio a la construcción de cementerios diseñados como espacios fuera de las urbes para enterrar a los muertos, pero también como jardines en los que los vivos podían andar. En base a lo mencionado, en este capítulo se destaca la historia de la gestión y creación del Cementerio General de Lima, principalmente de la etapa correspondiente al siglo XIX, con el fin de entender sus etapas constructivas y realizar análisis arquitectónicos-espaciales, tipológicos, estilísticos y de materiales constructivos. Esta parte concluye con detalles de la creación del museo de sitio actual, haciendo mención a algunas de las actividades que se llevan a cabo, tanto culturales como de

mejora del lugar y, por último, se da un valor general al cementerio en base a sus valores histórico, social, arquitectónico, artístico y urbanístico.

En el capítulo IV se describen las dos tumbas seleccionadas como caso de estudio: la del Mariscal Ramón Castilla y la de la Familia de Osma. En ambos casos se ha realizado una pequeña reseña del personaje o la familia y se hace una descripción arquitectónica de la tumba y del estado de conservación. Cabe mencionar que para la realización de este capítulo se hicieron fichas de catalogación de cada caso, las cuales pueden encontrarse en el ANEXO 1. Por último, se mencionan las características del mármol como roca y como material decorativo y de recubrimiento en la ciudad de Lima y en el cementerio.

En el capítulo V se define a los agentes de deterioro y se describe cómo estos afectan a las edificaciones, destacando la necesidad de prestar atención a los “procesos acumulativos” tanto como a los “eventos raros” o “eventos frecuentes”, ya que los primeros pueden resultar igual de dañinos que los dos últimos. Seguidamente, se menciona la necesidad de investigar las diferentes “capas” del entorno de los edificios para definir cómo se ven afectados por estas y la necesidad de tomar medidas que las controlen de una u otra forma.

En el capítulo VI, mediante el uso de técnicas analíticas, se busca explicar cómo las capas externas y el microbiodeterioro se ven involucrados en el deterioro del mármol de las tumbas del cementerio. Así, primero se analiza el clima limeño, luego la calidad del aire y los contaminantes medioambientales, en tercer lugar se explica el proceso de toma de muestras del mármol y, en base a los resultados de los análisis biológicos y petrográficos realizados, se explica la presencia de microbiodeteriorantes en un sustrato que no debería ser apto para su desarrollo.

Este capítulo finaliza identificando e ilustrando los tipos de deterioros en el mármol que son producto de contaminantes medioambientales y microbiodeteriorantes (ambos

relacionados con el clima local) para, luego, poder realizar una evaluación de la afectación de estos agentes de deterioro a las dos tumbas analizadas. La evaluación se realiza mediante la aplicación de una matriz de impacto medioambiental y biodeterioro que permite poner un valor y determinar qué deteriorante está afectando más al monumento. En el capítulo VII se ha buscado utilizar la información científica obtenida del lugar, del material y del ambiente para desarrollar algunas propuestas de gestión del entorno, a modo de conservación preventiva, que ayuden a reducir el impacto medioambiental y de biodeterioro que están sufriendo las esculturas y arquitectura funeraria del lugar, acelerando su deterioro y poniendo en riesgo este valioso Monumento Histórico Nacional. Por último, el capítulo VIII está dedicado a la discusión final del trabajo en base a los resultados obtenidos.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

En este primer capítulo se hace una justificación de la investigación, destacando la importancia histórica, artística y social del cementerio para luego señalar los objetivos, hipótesis, tipo de investigación, área de estudio seleccionada, la selección de los casos de estudio y de muestra para realizar los análisis ambientales y petrográficos, y, finalmente, los alcances y limitaciones de esta investigación.

1.1 JUSTIFICACIÓN

Siendo el primer panteón de Lima e inaugurado en 1808, mientras aún éramos el Virreinato del Perú, el Cementerio Presbítero Matías Maestro fue nombrado Monumento Histórico Nacional por la Resolución Suprema N° 2900-72-ED el 28 de diciembre de 1972 (Instituto Nacional de Cultura, 1999) y guarda los restos de presidentes, literatos, arquitectos, artistas, nacionales o extranjeros, hombres y mujeres (de la Cruz Villanueva, 2016, p. 95) que vivieron en el país durante los siglos XIX y XX, etapa independentista y de conflictos bélicos importantes, lo cual lo convierte en un testimonio viviente de la historia de la República Peruana. Además de esto, el 20 de febrero de 2021 se logró declarar como Patrimonio Cultural de la Nación, mediante Resolución Viceministerial N°000042-2021-VMPCIC/MC, a 320 bienes muebles (escultura y talla) debido a su

significado histórico, artístico y social (Ministerio de Cultura, 2021), proceso iniciado en el año 2019 y cuya lista incluye objetos icónicos del lugar como el Cristo Yacente obra de Eumene Giovanni Baratta (1823 – 1890), el Ángel de la Resurrección en la tumba o monumento a Matías Maestro obra de Giovanni Battista Cevasco (1817 – 1891), el ángel sobre la tumba de Pedro de la Rosa y Manuel Taramona obra de Ulderico Tenderini (1831 – 1899), entre otros (Ministerio de Cultura, 2019; Vifian, 2020).

El Cementerio General de Lima es la manifestación más importante del patrimonio funerario de nuestro país y de América Latina. Es un conjunto urbano al que se encuentran asociadas manifestaciones arquitectónicas y artísticas de gran valor allí ubicadas: tumbas, mausoleos y monumentos acompañados de una iconografía relacionada al significado de la muerte. (M. del C. Fuentes, 2018, p. 13)

Tal como se ha mencionado, podemos asegurar que uno de los puntos que da importancia al cementerio son las obras materiales que presenta y su diseño de planta elaborado como un espacio urbano que dispone diferentes áreas con fines específicos, pero también existe otro interesante valor señalado por Giannoni:

El cementerio Presbítero Maestro es católico y por ello, la cantidad de símbolos cristianos está bien justificada. Sin embargo, nos llama la atención la cantidad de sepulturas que no tienen una referencia religiosa. Sin duda esto nos está indicando un cambio fuerte de mentalidad en la Lima de entonces. La religión tiene la virtud de dar sentido a la muerte y si ella no aparece en las sepulturas, podría ser porque ha surgido una nueva forma de hacer que la fatalidad se transforme en continuidad (2008, p. 9).

Podemos apreciar otro punto de vista que señala que, además de su importancia para la sociedad por la calidad estilística en su diseño y construcción, el cementerio podría considerarse como un importante punto de referencia de transición de pensamiento de la sociedad limeña: de una devota fe religiosa que guía la vida y la muerte a muestras de amor a la Patria y la lucha que se ha librado por defenderla. Esta transición se ve evidenciada en la iconografía, escultura y arquitectura presentes, convirtiéndolo, tal vez, en el lugar para destacar aquella identidad como Nación que se ha buscado por mucho tiempo (Giannoni Chávez-Ferrer, 2008).

El cementerio fue sufriendo un gradual abandono debido a diferentes factores como la creación de nuevos camposantos debido al crecimiento de la ciudad, la ausencia de nuevos entierros y, especialmente, de visitantes que aportaran al mantenimiento del ornato del lugar. Además, la crisis económica que ha sacudido al país por varias décadas, ha ocasionado que se priorizaran otras áreas de intervención, tanto por entidades públicas diversas como por la Beneficencia de Lima (entidad propietaria del cementerio), disminuyendo la limpieza y mantenimiento debido a la ausencia de personal y a la gran área de terreno que ocupa desde, aproximadamente, los años 30 del siglo XX hasta la actualidad. Otro punto necesario a tener en cuenta es la contaminación ambiental causada por la quema de combustibles fósiles, proveniente de la industria y hogares aledaños, y de la que se empieza a tomar conciencia recién a partir de mediados del siglo XX (Fernández Betancur, 2005, p. 112), pero que han modificado químicamente el medio en el que se encuentra el cementerio, poniendo en riesgo el patrimonio.

Es en este sentido que la presente investigación busca no solo destacar al Museo Cementerio Presbítero Matías Maestro como un espacio de gran importancia para los peruanos, sino que también se intenta, mediante análisis petrográficos y biológicos, exponer cómo el impacto medioambiental (entendido como el clima y los contaminantes atmosféricos) y el biodeterioro presentes en su entorno afectan a los materiales calcáreos de cubierta de la arquitectura y escultura para luego proponer estrategias de conservación preventiva y curativa que ayuden al mantenimiento y prolonguen la vida de este importante espacio del patrimonio cultural peruano.

Por último, la investigación busca proponer el uso de “impacto medioambiental” para hacer referencia a cómo el clima y los contaminantes medioambientales degradan los monumentos, diferenciándolo de “impacto ambiental” que va referido al estudio de los posibles efectos que una intervención antrópica puede generar en el medio.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 *Objetivo general*

Contribuir a la conservación y mantenimiento del cementerio mediante el análisis del daño que ocasionan el impacto medioambiental y el biodeterioro en el mármol de cubierta de las estructuras funerarias y brindar propuestas de gestión del entorno para su conservación preventiva y curativa.

1.2.2 *Objetivos específicos*

- a. Identificar los contaminantes medioambientales y su procedencia.
- b. Identificar los microorganismos presentes en las estructuras y esculturas y su procedencia.
- c. Identificar los deterioros presentes en el mármol ocasionados por la contaminación ambiental y biodeterioro.
- d. Proponer acciones para disminuir el impacto de la polución en los alrededores del cementerio para lograr un mantenimiento sostenible.
- e. Proponer acciones de conservación preventiva para disminuir y controlar el biodeterioro sobre el patrimonio.
- f. Formular una propuesta metodológica para la intervención de conservación de emergencia en mármol con disgregación sacaroidea.

1.3 HIPÓTESIS

1.3.1 *Hipótesis general*

Los contaminantes medioambientales y microbiológicos están deteriorando el patrimonio arquitectónico-funerario del Museo Cementerio Presbítero Matías Maestro.

1.3.2 Hipótesis específicas

- a. Si hay una abundante presencia de agentes microbiológicos, entonces se incrementará la acidez en las piedras carbonatadas de cubierta (mármol).
- b. Si hay abundante presencia de contaminantes medioambientales, entonces se incrementará la acidez del entorno.
- c. Si se identifican los deterioros presentes en el mármol, entonces se podrán proponer acciones de gestión y conservación tanto preventivas como curativas.
- d. Si se implementan las acciones de conservación preventiva y gestión, entonces se podrá disminuir el impacto de la polución y biodeterioro en los alrededores del cementerio.

1.4 METODOLOGÍA

1.4.1 Tipo de investigación

- a. **Investigación aplicada:** se pretende analizar los daños en el mármol, relacionados a problemas medioambientales y al biodeterioro, para identificar la razón de estos y proponer soluciones.
- b. **Investigación cuantitativa:** se utilizarán instrumentos y métodos de medición de las variables que se observarán con el fin de describir, explicar y controlar los efectos.
- c. **Investigación cualitativa:** el muestreo es intencional, la recolección de datos se realizará en una situación no controlada y se está tomando como modelo de investigación el enfoque de estudio de casos.
- d. **Investigación descriptiva:** se analizará cómo la contaminación y biodeterioro afectan al patrimonio arquitectónico y, por ende, a las poblaciones de los alrededores, proponiendo medidas para disminuir los daños.

e. **Investigación cuasi – experimental:** se estudia la relación causa – efecto, pero no bajo estricto control de las variables debido a la falta de aleatorización de los casos de estudio (que se eligen intencionalmente según un espacio temporal determinado y materialidad), a la imposibilidad de cambiar el medio en el que se desarrolla la investigación y a la ausencia de un grupo control.

1.4.2 Diseño de investigación

Este diseño de investigación es un estudio de casos comparados con el objetivo de precisar las causas de los daños presentes en el mármol de la arquitectura y escultura funeraria de los años 1847 – 1900 de dos zonas distantes del sector de investigación elegido. Esta investigación buscará identificar la relación entre los contaminantes medioambientales, los agentes biodeteriorantes y el deterioro del mármol para sentar las bases para el diseño de propuestas metodológicas y medidas de gestión que contemplen acciones de conservación preventiva y curativa del material y de gestión del entorno.

1.4.3 Área de estudio

El Museo Cementerio Presbítero Matías Maestro se encuentra ubicado en la ciudad de Lima, zona de Barrios Altos (perteneciente al Cercado de Lima), y sus puertas están distribuidas a lo largo de las cuadras 16, 17 y 18 del Jr. Ancash. El área de estudio queda conformada por la parte más antigua del cementerio (Figura 1), correspondiente a la sección utilizada en el diseño de Matías Maestro, a la que actualmente se accede por la puerta 4. Este espacio cuenta con un perímetro de 787 metros y un área de 37,785m² aproximadamente.

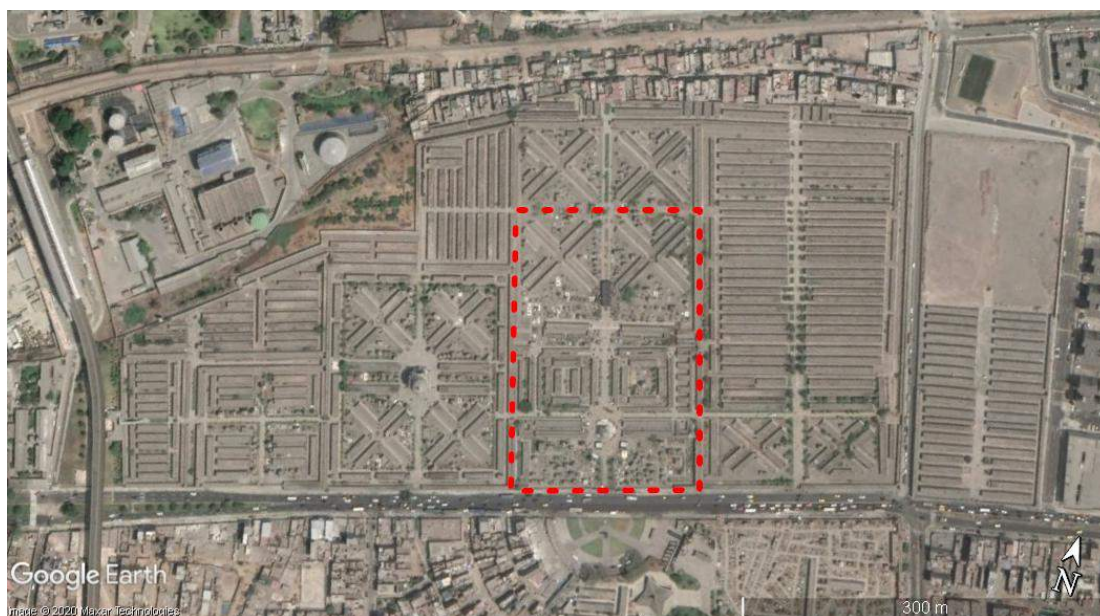


Figura 1. Definición del área de estudio en el cementerio. Fuente: Google Earth, 2020.

1.4.4 Variables de estudio

TIPO DE VARIABLE	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
Antecedentes	Antigüedad de la arquitectura y escultura	Tiempo	Año de construcción
	Tipo de mármol	Aspectos geológicos	Características
Dependiente	Estado de conservación	Escala de magnitud de riesgo	Nivel de magnitud de riesgo identificado
			Identificación de principales agentes deteriorantes
Independientes	Contaminación medioambiental	Escala según la OMS	Tipos de contaminantes
			Cantidad de contaminante por m ³
	Contaminantes biológicos	Escala referencial	Tipos de agente biológico
			Colonias presentes en el objeto
	Acidez del material	Escala de acidez	Nivel de acidez detectado en la muestra del material

TIPO DE VARIABLE	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
Interviniente	Conservación del mármol	Estudios petrográficos y microbiológicos	Propuestas de consolidación y desinfección
			Se aplica o no
	Acciones de conservación y gestión	Cumplimiento de metas o acciones	Se aplica o no
			Eficiencia de la aplicación

1.4.5 Selección de muestra

Para efectos de esta investigación se eligieron dos casos de estudio, cada uno ubicado en extremos opuestos del área delimitada en la Figura 1, donde un caso pertenece a la parte más cercana a la puerta de ingreso y el otro a la zona más alejada, tal como se muestra en la Figura 2 y que se explicará más adelante¹.

Las acciones posteriores quedan determinadas de la siguiente manera:

- a. La evaluación de calidad del aire se realizó en la zona cercana a las dos tumbas seleccionadas. Para esta evaluación se utilizó un método discontinuo, el cual supone la captación de los contaminantes, su transporte al laboratorio y, por último, el análisis correspondiente (Fernández Patier, 2007).
- b. La toma de muestras de agentes de biodeterioro se realizó mediante toma de muestra material de las zonas de mármol que presentaban deterioro tipo disgregación sacaroidea y la cantidad dependió de lo que el especialista² consideró conveniente (1 gramo). Estas muestras se utilizaron para realizar cultivos que permitieron la identificación y conteo de colonias de agentes. Tecnólogo Médico Pedro Miguel Galindo Sotelo.

¹ Cabe decir que la investigación ha sido realizada con recursos propios y como base para realizar estudios posteriores, por lo que se decidió realizar estudios a fondo de solo dos casos seleccionados.

² Tecnólogo Médico con especialidad en Laboratorio Clínico.

- c. El muestreo de mármol se realizó de forma intencional y se tomaron fragmentos desprendidos que presentaban deterioro en cada uno de los casos.



Figura 2. Sección trabajada por Matías Maestro de donde se seleccionarán los casos de estudio. Rojo: caso más cercano a la puerta de ingreso. Azul: caso más alejado de la puerta de ingreso.

1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES

1.5.1 *Limite espacial*

Como espacio de estudio para esta investigación se ha seleccionado la parte más antigua del cementerio, que corresponde a la sección originalmente utilizada en el diseño de Matías Maestro, a la que actualmente se accede por la puerta cuatro (Figura 1). Este espacio presenta tumbas, catafalcos, cipos, estelas, capillas, criptas y nichos de diferentes épocas.

1.5.2 *Alcance temporal*

El análisis se realizó en la arquitectura y escultura funeraria presente en el área señalada y perteneciente al periodo de tiempo entre 1847 y 1900. Se seleccionan estas fechas

debido a que es en 1847, durante el gobierno de Ramón Castilla, que se autoriza la construcción de los primeros mausoleos, dado que con la bonanza económica aumentaron los recursos financieros del país (Repetto Malaga & Caraballo Perichi, 2005, p. 140). Por otro lado, se pone como fecha límite el año 1900 para que el tipo y calidad del mármol tengan una misma línea de base.

1.5.3 Alcance temático

Análisis de comportamiento del material calcáreo de acuerdo a las condiciones medioambientales y biológicas en las ciudades.

1.5.4 Alcance social

Como se ha mencionado en la Justificación (apartado 1.1), al ser Monumento Histórico Nacional y contar con 320 bienes muebles declarados patrimonio cultural, tanto su deterioro como su conservación afecta a la sociedad limeña y peruana negativa o positivamente.

CAPÍTULO II. CEMENTERIOS PATRIMONIALES

La intención principal de este capítulo es establecer definiciones a los términos usados para referirnos a los cementerios, señalar cómo y por qué algunos de estos se han convertido en referencia histórica y patrimonio nacional y regional en diferentes países y, además, mencionar cómo se está llevando a cabo su gestión y puesta en valor.

2.1 CEMENTERIOS

Comúnmente, al hablar de cementerios nos estamos refiriendo a cualquier espacio donde los cuerpos de las personas que han fallecido son llevados y enterrados; así también el término “necrópolis”, aunque no tan común como el anterior, se puede utilizar para hablar de espacios similares, pero quizás un poco más elaborados que los primeros. Un tercer término es el de “panteón” que muchas veces se utiliza como sinónimo de cementerio.

Todos los términos mencionados hacen referencia a un espacio de terreno en el que se realiza el depósito de cuerpos o cenizas y cuyo diseño y ornato dependerá de las diferentes ideas religiosas, presentes o no, para honrar o recordar a los que han fallecido. No podemos dejar de lado el mencionar que algunas religiones como la católica, la judía y en algunos casos la musulmana consideran estos espacios como tierras sagradas, donde

se deposita el cuerpo que, por su conexión con el alma (considerado por los católicos y judíos como templo del alma), es de gran importancia (Bárcena, 2015; Rodríguez, 2011). Las definiciones de estas palabras que brinda la Real Academia de la Lengua Española (RAE) pueden ayudar a entender estos espacios, sus similitudes y diferencias:

a. Cementerio³:

Terreno, generalmente cercado, destinado a enterrar cadáveres.

b. Panteón⁴:

Monumento funerario destinado a enterramiento de varias personas. Sinónimo de “cementerio” en Andalucía y América.

c. Necrópolis⁵:

Cementerio de gran extensión en que abundan los monumentos fúnebres.

Si bien las tres definiciones son aparentemente similares, se puede asegurar que la diferencia radica en la complejidad con la que el espacio se elabora. Es decir, en el caso de un cementerio, la RAE presenta una definición muy general donde solo se refiere a un área de terreno destinado para un fin específico, generalmente cercado y siendo más adecuado, quizás, para referirse a los espacios que las civilizaciones prehispánicas destinaban para el depósito de cuerpos y que no involucraba mayor ornamentación de la superficie. A pesar de esto, la palabra “panteón”, si bien parece que también puede representar a un monumento de menores medidas, ha sido usada como sinónimo de cementerio tanto en Andalucía como América, lo cual no es de extrañar tomando en cuenta la estrecha relación de los puertos americanos con los puertos de Sevilla y Cádiz durante gran parte de la época virreinal.

³ “Cementerio”, Diccionario de la Lengua Española, <https://dle.rae.es/cementerio?m=form> (recuperado el 30/11/2020)

⁴ “Panteón”, Diccionario de la Lengua Española, <https://dle.rae.es/pante%C3%B3n> (recuperado el 30/11/2020)

⁵ “Necrópolis”, Diccionario de la Lengua Española, <https://dle.rae.es/necr%C3%B3polis?m=form> (recuperado el 30/11/2020)

En contraste, al referirse a una necrópolis, se indica que esta es un cementerio más elaborado y con monumentos sobre el terreno. Sabiendo que el significado literal de la palabra necrópolis es “Ciudad de los Muertos” (necro: muertos, polis: ciudad), podríamos decir que el Museo Cementerio Presbítero Matías Maestro, así como la mayoría de cementerios creados entre el siglo XIX e inicios del XX en el país y Latinoamérica, se ajustan más a este término, debido a que, además de contar con monumentos, esculturas, construcciones arquitectónicas, entre otros, en estos lugares existen sectores, calles y avenidas con nombres que facilitan la organización y distribución del espacio, es decir, una ciudad para los muertos.

Luego de aclarar estas definiciones no se intenta decir que uno de los términos esté equivocado o que las personas deberían comenzar a diferenciar los sitios según sus características, ya que, finalmente, es la misma sociedad la que les pone un nombre para identificarlos y, en ambos casos, se cumple la misma función. Así, en el caso específico del Cementerio Presbítero Maestro, este siempre ha sido conocido como tal, es parte de su identidad en la sociedad, a pesar de cumplir más con las características de una necrópolis, y es por esto que nos seguiremos refiriendo a él de esa forma.

2.2 CEMENTERIOS HISTÓRICOS Y PATRIMONIALES

Si bien es cierto que la construcción de cementerios separados de las ciudades comienza a promoverse en la Europa del siglo XVIII por cuestiones sanitarias, no será sino hasta inicios del siguiente siglo que las ciudades americanas irán adoptando esta medida (tal como veremos en el siguiente capítulo con mayor detalle), por lo que estos espacios representan la concentración de alrededor de 200 años de arte e historia de sus respectivas ciudades.

Es debido a lo mencionado que, desde hace algunos años, los cementerios y necrópolis antiguos de todo el mundo se vienen considerando espacios culturales de gran

importancia y que deben ser puestos en valor y rescatados para la sociedad. Por ejemplo, The Heritage Council en su manual *Guía para el Cuidado, Conservación y Registro de Cementerios Históricos*⁶ (The Heritage Council, 2011, p. 4) destaca que:

Además de proporcionar un lugar de descanso para nuestros difuntos y un lugar de recuerdo, los cementerios son de inmenso valor patrimonial como sitios de interés arqueológico y arquitectónico, como hábitats de vida silvestre y como depósitos de genealogía local, escultura y arte.⁷

Como se puede ver, los cementerios antiguos son considerados fuentes de información sobre los diferentes aspectos de las sociedades que nos precedieron ya que, cada vez que hay un cambio en el pensamiento de las sociedades, este se ve reflejado en lo que las personas producen (Giannoni Chávez-Ferrer, 2008) y por lo tanto en los cementerios se pueden encontrar evidencias de creencias, ritos, ideología, tecnología constructiva, y los cambios que sufren todos los puntos mencionados con el pasar de los años.

Pero no solo son importantes por el bagaje histórico que llevan consigo, sino que, tal como menciona Ciro Caraballo (Gamarra Galindo, 2012, 0m38s) al referirse a los cementerios históricos de América Latina:

Son enormes espacios urbanos de los que no disponemos en otras partes de la ciudad y presentan la posibilidad de que, más allá de su valor histórico y su valor artístico, ofrezcan un espacio público activado culturalmente con teatro, visitas guiadas, trabajo con las escuelas, etc. Por lo tanto hay que pensarlo como un espacio público de alta calidad, por supuesto sin desmemorar ni desvalorizar su sentido sacro original.

En base a la información y los conceptos expuestos que describen la importancia de los cementerios para las sociedades pasadas y actuales, no es de extrañar que poco a poco se les haya otorgado un reconocimiento patrimonial que ha aumentado en gran medida en las últimas décadas (Fernández Salinas, 2016, p. 367), consiguiendo que llamemos

⁶ Traducción propia del inglés: Guidance for the Care, Conservation and Recording of Historic Graveyards.

⁷ Traducción propia del inglés: Along with providing a resting place for our departed and a place of remembrance, graveyards are of immense heritage value as sites of archaeological and architectural interest, as wildlife habitats and as repositories of local genealogy, sculpture and art.

“cementerio patrimonial” a todos los camposantos que presentan características de valor histórico y artístico.

Pero con esto no se quiere decir que es recién en este siglo que los cementerios antiguos están siendo reconocidos como importante lugar histórico. Si bien es cierto que, en cartas y documentos internacionales sobre patrimonio anteriores al año 2005, no se hace mención específica del patrimonio funerario, los cementerios se protegían y gestionaban como parte del patrimonio cultural de una ciudad, siguiendo los principios y recomendaciones de los documentos existentes.

Es recién a partir del año 2005, durante el VI Encuentro Iberoamericano y Primer Congreso Internacional de Valoración y Gestión de Cementerios Patrimoniales y Arte Funerario, en el que se firma la “Carta Internacional de Morelia. Relativa a cementerios patrimoniales y arte funerario” (de la que se hablará a fondo más adelante), cuando se realiza un documento específico para la conservación del patrimonio funerario. Tal como señala el mismo documento:

“[...] la presente carta se refiere no sólo al patrimonio actual formado por arquitectura, objetos artísticos y costumbres funerarias, sino a toda la variedad de manifestaciones de ese tipo en distintas épocas y distintas culturas, y tiene por objeto refirmar el derecho a la cultura en estos espacios funerarios y la conveniencia de combinar la preservación de su autenticidad con la gestión en el presente y el futuro.” (Isaza Londoño, 2005:154).

Teniendo en cuenta lo mencionado por The Heritage Council, Ciro Carballo y la Carta de Morelia se puede comprender que para reconocer a un cementerio como patrimonial hay que considerar tanto su historia, arquitectura y el arte que guarda, como también la posibilidad de convertirse en un espacio público de calidad que puede ser utilizado para actividades culturales y educativas y, sobre todo, que es necesario en este tipo de ciudades que no fueron originalmente diseñadas para contar con ellos.

Siguiendo esta interpretación de lo que constituye un cementerio patrimonial, actualmente se está buscando proteger los espacios que presentan las características

mencionadas, intentando conseguir su integración a la comunidad de la que forman parte mediante actividades que den a conocer su contenido e historia y refuercen los valores sociales y éticos que podemos encontrar en ellos. La apropiación y reconocimiento de estos sitios, por parte de la población, es necesaria para garantizar su preservación.

2.3 CEMENTERIOS PATRIMONIALES IBEROAMERICANOS

Lo primero que debe aclararse es que el término “iberoamericano” engloba a todos los territorios del continente americano que formaron parte de los reinos de España y Portugal e incluyen a estos países europeos⁸. Además, en cuanto a cementerios patrimoniales, básicamente nos referimos a los que comenzaron a construirse en las grandes ciudades del territorio iberoamericano desde el siglo XVIII (principalmente ciudades europeas) y, en mayor medida, en el siglo XIX.

Refiriéndonos específicamente a los cementerios en territorio americano, tal como los de época prehispánica pueden ofrecer información sobre la vestimenta, la alimentación, el rol que una persona cumplía en la sociedad, así como sobre sus creencias religiosas y estilo de vida, los cementerios históricos latinoamericanos son ricos en información sobre las antiguas costumbres de sociedades que han evolucionado con el tiempo, cuyas tradiciones han cambiado, pero que han quedado plasmadas en sus construcciones y decoraciones, en sus frases y oraciones colocadas para acompañar el descanso de algún ser querido.

En muchos casos, los cementerios que fueron inicialmente construidos a las afueras de las ciudades se han visto envueltos por el crecimiento desmedido de estas. El Cementerio de la Recoleta (Figura 3), en la ciudad de Buenos Aires, Argentina, e inaugurado en 1822 para ser el primer cementerio público de la ciudad (Bouchot, 2018), muestra el claro

⁸ “Iberoamericano/na”, Diccionario de la Lengua Española, <https://dle.rae.es/iberoamericano> (recuperado el 03/12/2020).

contraste actual entre los mausoleos y esculturas funerarias y los edificios de gran altura que se encuentran al otro lado de la calle, dando la impresión de que estuvieran siendo aplastados por la arquitectura moderna.



Figura 3. Cementerio de la Recoleta rodeado por la ciudad moderna. Foto: Alexandra Gambetta, 2019.

Pero, ¿por qué ocurrió esto? Se puede decir que los cementerios que llegaron a su límite de uso fueron olvidados. Esto se interpreta mediante el desinterés que mostraron la población y sus encargados, ya que la falta de visitas y de apoyo económico de las familias es uno de los factores que aceleró su proceso de deterioro (entre otras razones que mencionaremos más adelante). Ejemplo claro de esto es el Cementerio Presbítero Matías Maestro, primer cementerio público de la ciudad de Lima, que fue perdiendo interés y visitas debido al crecimiento de la ciudad hacia la periferia y la demanda por nuevos espacios donde enterrar a los muertos.

El renovado interés que se despierta para poder rescatar los antiguos cementerios de las ciudades se da con más fuerza desde finales del siglo XX e inicios del XXI mediante sociedades y agrupaciones nacionales e internacionales dedicadas al patrimonio

funerario. Es casi desde este momento que en los países latinoamericanos se pone más énfasis en integrar a los cementerios antiguos como parte de la historia de las ciudades y del país, convirtiéndolos en espacios históricos que también merecen ser cuidados, conservados y protegidos. En el caso de Perú, y específicamente de Lima, esto se evidencia en la gran cantidad de investigaciones y publicaciones que se han llevado a cabo sobre diversos temas del cementerio, entre libros, artículos e investigaciones de grado y posgrado en distintas universidades como la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, la Universidad Cesar Vallejo y la Universidad San Ignacio de Loyola, por mencionar algunas.

En el año 2000 se creó la Red Iberoamericana de Valoración y Gestión de Cementerios Patrimoniales con la idea de que los cementerios también son espacios de gran valor cultural y patrimonial con la necesidad de ser protegidos y, a partir de ese momento, se vienen llevando a cabo reuniones anuales ininterrumpidas en diversos países de la región, con la presentación de investigaciones y experiencias de diferentes disciplinas aplicadas en estos espacios que, al ser compartidas abiertamente, representan una invaluable fuente de información necesaria para el desarrollo sostenible de estos espacios culturales (Revista Funeraria, 2018).

Esta Red se estableció con el fin de enlazar las Redes de cementerios de cada país, formando una familia internacional que se mantiene en constante comunicación con el fin de intercambiar ideas y compartir propuestas para la gestión de estos espacios, así como las diversas perspectivas en lo referente a la temática funeraria y sus varias manifestaciones (Repetto Málaga, 2009).

Años más tarde, del 27 de octubre al 2 de noviembre de 2005, durante el VI Encuentro Iberoamericano y Primer Congreso Internacional de Valoración y Gestión de Cementerios Patrimoniales y Arte Funerario celebrado en las ciudades de México y

Morelia, se propone la “Carta internacional de Morelia. Relativa a Cementerios Patrimoniales y Arte Funerario” en la que se manifiesta un consenso de las reflexiones alcanzadas en las reuniones anteriores de la Red Iberoamericana y donde los firmantes “reconocen la vigencia y validez de los principios y las recomendaciones propuestos por la UNESCO, el Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS) y otros organismos internacionales y multilaterales” en sus diferentes documentos, pero que puntualiza su aplicación al campo de los espacios y costumbres funerarias (Isaza Londoño, 2005, pp. 154–156).

Poco a poco cada país fue creando su propia Red local (asociadas a la internacional) para beneficio de los cementerios dentro de su propio territorio. Ejemplo de esto son la Red Boliviana de Valoración y Gestión de Espacios Funerarios y de Culto, creada en el año 2004 (Centro Simón I. Patiño Cochabamba, 2018), la Red Chilena de Gestión y Valoración de Cementerios Patrimoniales, creada en el 2006 (Bernal B., 2011) y la Red Ecuatoriana de Cultura Funeraria, creada en el año 2015 (Red Ecuatoriana de Cultura Funeraria, s/f).

En el caso peruano, contamos con la Red Peruana de Valoración de Cementerios Patrimoniales, formada y representada desde su inició por el museólogo Luis Repetto Málaga (1953 – 2020), uno de los especialistas firmantes de la Carta Internacional de Morelia en 2005, y quien estuvo a su cargo de esta hasta su fallecimiento en junio de 2020. Actualmente, la Red Peruana se encuentra en reestructuración y a la espera del nombramiento de una nueva directiva⁹.

Por último, otros países que integran la Red Iberoamericana de Valoración y Gestión de Cementerios Patrimoniales son Argentina, Chile, México, Ecuador, Brasil, Colombia,

⁹ Información proporcionada por la persona encargada de los mensajes de la página de Facebook de la Red Peruana de Valoración de Cementerios Patrimoniales (4 de diciembre de 2020).

Bolivia, El Salvador, España, entre otros. Asimismo, algunos de los cementerios patrimoniales registrados tanto en América como en Europa que podemos mencionar son:

N.º	CEMENTERIO	CIUDAD	PAÍS
1	Cementerio Presbítero Matías Maestro	Lima	Perú
2	Cementerio General de La Almudena	Cusco	Perú
3	Cementerio General de la Apacheta	Arequipa	Perú
4	Cementerio de la Chacarita	Buenos Aires	Argentina
5	Cementerio de la Recoleta	Buenos Aires	Argentina
6	Cementerio General	Santiago	Chile
7	Panteón del Tepeyac	Ciudad de México	México
8	Panteón de San Fernando	Ciudad de México	México
9	Cementerio Patrimonial de Guayaquil	Guayaquil	Ecuador
10	Cementerio São Pantaleão	São Luis	Brasil
11	Cementerio San Pedro	Medellín	Colombia
12	Cementerio General de Sucre	Sucre	Bolivia
13	Cementerio de los Ilustres	San Salvador	El Salvador
14	Cementerio de San Miguel	Málaga	España
15	Cementerio Inglés de Málaga	Málaga	España
16	Cementerio de San Fernando	Sevilla	España
17	Cementerio Patrimonial de Vilafranca del Penedès	Barcelona	España

CAPÍTULO III. MUSEO CEMENTERIO PRESBITERO

MATÍAS MAESTRO

En este capítulo se hablará sobre el Cementerio Presbítero Matías Maestro como el camposanto histórico virreinal y republicano más antiguo de Lima y del Perú, haciendo énfasis en su primer siglo de historia, ya que este es el periodo de tiempo en que se crearon los estudios de caso seleccionados. Se mencionarán detalles de su creación y gestión inicial, se hará un análisis arquitectónico y estilístico y, por último, se hará mención a la historia de su museo de sitio, su gestión y actividades en la actualidad.

3.1 ENTERRAMIENTOS EN EL VIRREINATO DEL PERÚ

Hablar sobre los patrones funerarios durante el virreinato del Perú es abarcar alrededor de 290 años de costumbres que inician en territorio sudamericano con el encuentro entre las culturas europea y andina, pero que se practicaban desde la edad media en España siguiendo el patrón de Castilla: se hacía una distribución del suelo de la iglesia, haciendo diferenciación social según el lugar y tipo de sepultura que podía ser en altares, capillas, capillas privadas, criptas, etc. (Frey Sánchez, 2013).

Si bien sabemos que ambas culturas eran muy diferentes en casi todos los aspectos que las identifican, se podría decir que encontraron una semejanza en cuanto al tratamiento

de los muertos y sus cuerpos y a la veneración de los ancestros. Así, la costumbre funeraria prehispánica de sepultar a parte de sus fallecidos en huacas¹⁰ o cerca de ellas parece haberse fusionado con la costumbre occidental de enterrar a los muertos en iglesias o sus alrededores, por supuesto con importantes cambios: ya no se entierra a los muertos bajo la protección del *apu*, sino que será a los santos y mártires a los que se les encargarán los cuerpos de los fallecidos, enterrándolos en espacios como capillas o en los atrios de los templos católicos (Morales Gamarra & Montoya Zabarburú, 2001, p. 1).

Como ejemplo del momento inicial de los enterramientos de pobladores nativos en el virreinato del Perú se puede mencionar los estudios bioarqueológicos realizados por Klaus (2016, p. 115) que muestran el sincretismo hallado en los enterramientos coloniales de la Capilla de San Pedro de Mórrope en el valle de Lambayeque (Perú), una pequeña capilla de planta isabelina construida en 1536 y abandonada entre 1720 y 1751. En cuanto a aspectos coloniales, se hallaron cuerpos enterrados en una fosa en el atrio de la iglesia, así como ataúdes de madera dentro de esta y cuya superficie estaba cubierta por una lámina de cobre en forma de cruz; además, la investigación determinó que los cuerpos vestían ropas europeas. En cuanto a aspectos prehispánicos, la iglesia (y por ende los ataúdes) está en alineación norte-sur, tal como en la práctica de comunidades norteanas locales (*muchik*); más de 60 cuerpos presentan pigmento rojo alrededor del rostro y otros un paño rojo sobre este (Figura 4), lo que podría intentar asemejar el uso de cinabrio ritual tradicional¹¹ (Klaus, 2016). Si bien en dicho artículo se menciona el sincretismo en los

¹⁰ “Huaca”, voz femenina de origen quechua con que se designan, en algunas zonas, los antiguos enterramientos o lugares sagrados de los indígenas [...]. Diccionario Panhispánico de Dudas, <https://www.rae.es/dpd/huaca> (recuperado el 03/12/2020).

¹¹ Según el Dr. Izumi Shimada, entre otros usos, el cinabrio también se usaba en diversos objetos ceremoniales o rituales y sobre el cuerpo de individuos de élite al enterrarlos. Para él, el cinabrio representa un componente antropológico esencial de la arqueometalurgia, debido a que los metales (en este caso el oro) interactúan o se entrelazan con otras sustancias (en este caso el cinabrio) para crear mensajes y transmitirlos al mundo de los antepasados y las deidades (Shimada, 2021. Recuperado el 20/11/2021, de acceso libre en <https://fb.watch/9oZxkmaKCu/>).

enterramientos, también se indica y evidencia la resistencia que los pobladores nativos pusieron a las presiones de los conquistadores por imponer una nueva cultura.

Sin embargo, con el virreinato establecido y en crecimiento, los enterramientos siguieron los patrones y ordenanzas castellanas mientras que, poco a poco, las costumbres funerarias andinas disminuyeron su tradición local (aunque sabemos que no en su totalidad) en favor del catolicismo. Con el crecimiento de las iglesias y el aumento de capillas laterales en estas, se comienzan a individualizar espacios para ser usado por el sector más privilegiado de la sociedad (clero, familias, hermandades, etc.) dando paso a las primeras criptas (Frey Sánchez, 2013, p. 177). Estas criptas fueron agregados posteriores a las iglesias españolas en Europa, lo que ponía en peligro la estructura, mientras que en la mayoría de casos americanos se planearon desde los inicios de la edificación. En la mayoría de casos, las criptas fueron construidas con bóvedas de medio cañón ladrillo y cal, con acceso lateral mediante escaleras angostas y estaban separadas de la iglesia por un grueso piso (Frey Sánchez, 2013).



Figura 4. Evidencia de textil rojo que cubría la cara de un niño en Mórrope. Fuente: Klaus, 2016, p.115.

En el caso de las personas que no contaban con recursos necesarios, sus entierros dependerían de si eran nativos conversos o no conversos. Por lo general se les podía enterrar en espacios cercanos a huacas o cerros (*apus*) o, en otros casos, sus cadáveres eran abandonados cerca de las iglesias o fuera de los muros de la ciudad, con la intención de que, ya sea por acción de misericordia católica de enterrar a los muertos o por cuestiones higienistas, los cadáveres fueran recogidos para ser depositados en fosas comunes (de la Cruz Villanueva, 2016, p. 93). Las fosas comunes fueron descritas por William Bennet Stevenson, un viajero inglés que vivió en Lima por unos meses durante los primeros años del siglo XIX:

Antes del establecimiento del cementerio, todos los muertos eran enterrados en las iglesias, o mejor dicho, colocados en bóvedas, muchas de las cuales tenían puertas trampilla de madera

que se abrían en los pisos; y a pesar del uso abundante de cal, el hedor y otros efectos repugnantes eran a veces casi insoportables.¹² (1825, p. 282)

Para comprender la razón de la necesidad que demostraban las personas por enterrarse en templos religiosos hay que considerar la influencia de la religión católica que dominó el pensamiento y sentir de las poblaciones, generando temor y veneración a la idea de Dios, además del deseo de encontrar un camino más rápido al paraíso eterno y a la salvación del alma.

Esta tradición de enterrarse en “tierra de Dios” perduraría hasta que los pensadores ilustrados, como el médico peruano Hipólito Unanue (1755 – 1833), comenzaron a cuestionar la práctica argumentando el desaseo de las ciudades y, sobre todo, poniendo énfasis en la salubridad y la inminente enfermedad y muerte de las personas expuestas a estas condiciones (Barentzan Gamarra, 2006).

En América este proceso fue un arduo trabajo que tomó muchos años de “reeducación” de la población y que se logró con, lo que se podría llamar, una alianza entre la Iglesia y el Estado. Poco a poco y por medio de diversas publicaciones, se informaba a los ciudadanos sobre las razones por las cuales se debía dejar de enterrar los cuerpos en espacios dentro de la ciudad, necesitándose la creación de un lugar, fuera de la ciudad, donde los muertos pudieran yacer y que, a la vez, otorgara un lugar en el que se los pudiera visitar (Repetto Malaga & Caraballo Perichi, 2005).

3.2 GESTIÓN Y CREACIÓN DEL CEMENTERIO GENERAL DE LIMA

Durante el siglo XVIII se consolida la tendencia a un pensamiento ilustrado que ya venía expandiéndose por Occidente y que generó mayor desarrollo de ideas que se centraban en el hombre. Esto quiere decir que inicia un pensamiento laico que intenta romper con

¹² Traducción propia del inglés: Before the establishment of this cemetery, all the dead were buried in the churches, or rather, placed in vaults, many of which had wooden trap-doors, opening in the floors; and notwithstanding the plentiful use of lime, the stench and other disgusting effects were sometimes almost insufferable.

la religión separándola del Estado y las personas y buscando ideales comunes en cuanto a lo que se debe cambiar para tener mejores condiciones de vida para las personas y que estas pudieran tener experiencias de vida satisfactorias. Todo este proceso lleva a que se incentiven actividades intelectuales como la reflexión racional, el análisis, el desarrollo de pensamientos filosóficos y las ciencias en favor del hombre (Mayos, 2007), donde destacaremos aspectos como la salud y la higiene pública, ya que se comienza a poner mayor atención al grave daño que la descomposición de los cuerpos dentro de la ciudad producía a los habitantes.

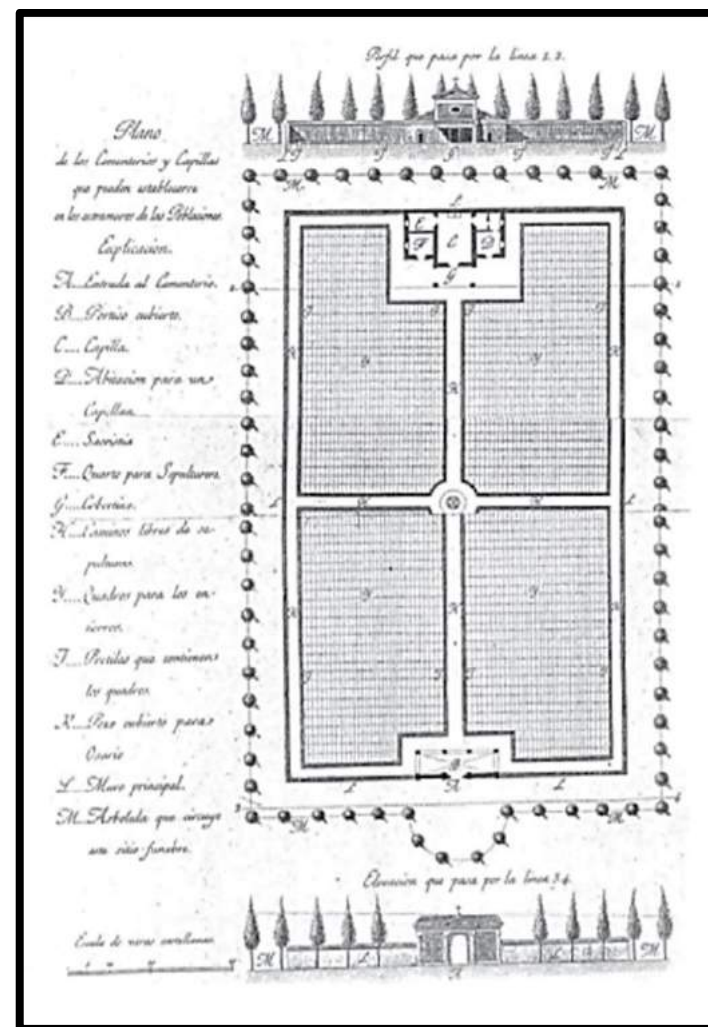
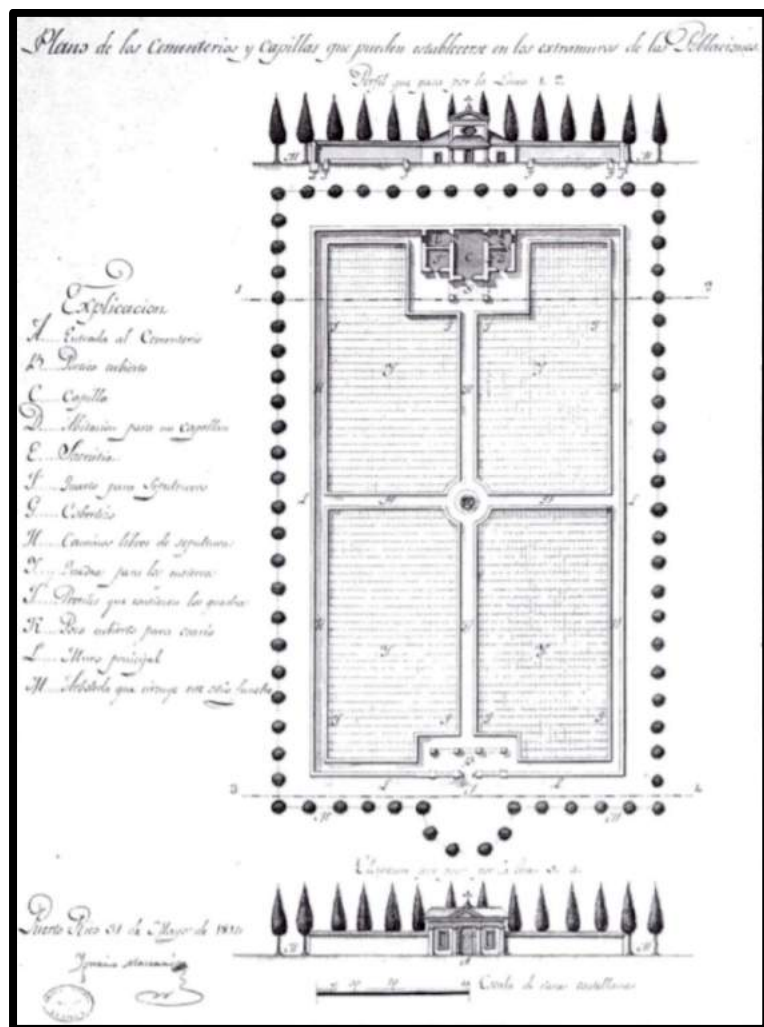
Para concientizar a la población y eliminar el entierro de cuerpos dentro de la ciudad los ilustrados expresaron, sobre todo, tres razones: la contaminación del aire, la existencia de cementerios a través de la historia y cuestiones morales, ya que debía considerarse indecente ensuciar las iglesias y espacios sagrados con cuerpos en descomposición (Tácutan Bonifacio, 2011, p. 243).

Tal como indica Mattos-Cárdenas, “producto de auténticas medidas higienistas y legales durante la Ilustración, fue la aparición de cementerios” (2004, p. 134). Esto se evidencia en que Carlos III de España, influenciado por todo este movimiento intelectual revolucionario, mostró una fuerte intención de crear cementerios en su territorio enfatizando este deseo, sobre todo, en las reales cédulas de 1787 y 1789, normas que intentaban solucionar problemas urbanos y que serían recibidas por los virreyes quienes harían sus propios decretos al respecto (Mattos-Cárdenas, 2004, p. 134). Es así que en Europa, la corona española inicia la construcción de cementerios extramuros en la segunda mitad del siglo XVIII, como es ejemplo el Cementerio de San Ildefonso inaugurado en 1785 (M. del C. Fuentes, 2018, p. 3) siendo el primer cementerio civil, mientras que las colonias iniciarían en los primeros años del siglo XIX con el Cementerio

General de La Habana, inaugurado en 1806 y hoy desaparecido (Laguna Enrique, 2010, p. 192).

Para facilitar la construcción de estos espacios, se distribuyó por todo el territorio español un esquema simétrico de planta rectangular con capilla interior en la parte más alejada y que pudiera ser vista desde el ingreso; además se incluían las elevaciones y se enumeraban las secciones con las que debería contar el panteón (Mattos-Cárdenas, 2004, p. 134), tal como se muestra en los ejemplos de la Figura 5 y Figura 6. En estos esquemas se puede apreciar toda una planificación urbana previa.

En el caso del virreinato del Perú, el Panteón de Lima no fue el primero construido. Diversos autores (M. del C. Fuentes, 2018, p. 5; Mattos-Cárdenas, 2004, p. 134; Túcunan Bonifacio, 2011, p. 237) señalan la construcción de otros cementerios anteriores como el de Ate, Tarma o Arequipa. Sobre esto, Mariazza Foy especifica que el cementerio de Ate de 1790 fue hecho en exteriores pero unido a la iglesia, por lo que no puede considerarse un fiel seguimiento de las nuevas medidas planteadas (2003, p. 34). Por otro lado, el camposanto de Tarma, construido entre 1789 y 1790, parece haber seguido las normas establecidas para ser realizado en fechas tan tempranas ya que, como describió el intendente que visitó el lugar en esas fechas, la construcción ya se había terminado y se habían tomado en cuenta tanto a la población como la capacidad. Mariazza Foy sugiere que este cementerio haya sido un ensayo llevado a cabo en una población no tan densa como la de la capital. Por último, el caso del cementerio arequipeño se dio entre 1793 y 1798, siendo construido en el área rural de Pampa de Miraflores, fuera de la ciudad (Mariazza Foy, 2003, p. 34).



Cabe precisar que la creación del cementerio limeño, a pesar de los posibles ensayos existentes mencionados antes, no fue una tarea fácil o rápida. En general, en América este proceso fue un arduo trabajo que tomó muchos años de análisis y que se logró con lo que se podría llamar una alianza entre la Iglesia y el Estado, y donde se deben destacar las figuras de Hipólito Unanue y Matías Maestro (Barentzan Gamarra, 2006), el primero como civil defensor de las nuevas nociones higienistas y el segundo representando a la Iglesia y desarrollando trabajos de urbanismo y arte en la ciudad.

Se escribieron, entre 1789 y 1791, ordenanzas oficiales metropolitanas y diversas publicaciones en el Mercurio Peruano, el Diario de Lima y en el Libro de Cabildos en las que se debatía y se informaba a la gente sobre las diversas razones por las cuales se debía dejar de enterrar los cuerpos en lugares públicos y la necesidad de crear un lugar fuera de la ciudad donde los muertos pudieran yacer. Fue debido a esto que se pudieron crear los primitivos cementerios de Ate y Tarma (mencionados antes), aunque luego de esto parece haberse dado un silencio general sobre este tema. Alrededor de diez años después, entre 1803 y 1808, se retoma la discusión y planificación para la creación de cementerios extramuros debido a la insistencia mediante las reales cédulas de 1803 y 1804 (Mariazza Foy, 2003, p. 34).

Luego de todo este movimiento y las exigencias para el cambio necesario en la sociedad, la construcción del panteón de Lima inicia en 1807. En *Noticia del Cementerio General de Lima*¹³ se dice lo siguiente:

“Verificada desde 23 de Abril de 1807 hasta 1º de Junio de 1808 en que se abrió, cumpliendo con las Reales Cédulas de 27 de Marzo (de) 1789, 30 de Junio de 1803 y 15 de Maio de 1804, se eligió el sitio dela chacra de Santa Ana, tomando 350 varas de frente al Camino, de las que 185 se aplicaron para Jardin Botanico, y las 190 restantes con 204 de fondo para el Cementerio [...]”

¹³ (1821), en Archivo de la Sociedad de Beneficencia de Lima Metropolitana (ASBLM) 1807-1877, Noticia del Cementerio General de Lima, Libro 001, folio 287. Copia del plan entregado con las cuentas y documentos al Minist. en 8 Noviembre 1821.

Tal como se indica en la cita anterior, la construcción del Cementerio General de Lima inicia el 23 de abril de 1807 y se abre a las personas el 1º de junio de 1808. Esto se corrobora con el documento *Relacion de la apertura y solemne bendición del nuevo Campo-Santo de esta Ciudad de Lima, que se verificó el día 31 de mayo de 1808* en el que se detallan los eventos del día: “y el siguiente 1 de Junio se empezaron á trasladar los difuntos que hubo en esta ciudad, en los decentes carros fúnebres que se hicieron, segun y en los términos que previene el reglamento impreso de este nuevo Cementerio general”¹⁴. Es interesante destacar que el virrey Don José Fernando de Abascal y Sousa, en su discurso por la apertura del Cementerio General de Lima, hizo referencia a formas de enterramiento de diferentes culturas y sociedades históricas del mundo, expresando admiración por el uso de la razón al decidir enterrar a sus muertos lejos de los vivos y, haciendo referencia al Perú, dijo lo siguiente: “Los vastos cementerios que aun blanquean en la cumbre de los mas aridos cerros en el Perú, y sus huacas comprueban la sagacidad de los Incas. Así lo ha exigido en todo tiempo la salud pública [...]”¹⁵. Estas referencias a sociedades no católicas enfatizan el intento de separación de la iglesia que se intentaba conseguir, incentivando a los ciudadanos a inhumar los cuerpos fuera de los templos católicos, mientras que la mención especial y más amplia al Perú es un claro ejemplo de nacionalismo.

Otro dato interesante es que, a pesar de haber sido abierto al público, se han encontrado cuentas concernientes a compras y pagos por goznes de chapas de puertas y fierros

¹⁴ (1814), en *Relacion de la apertura y solemne bendicion del nuevo Campo-Santo de esta Ciudad de Lima, que se verificó el día 31 de mayo de 1808*. Casa Real de Niños Expósitos, p.12. <http://archive.org/details/relaciondelaaper00da>

¹⁵ Devoti, Félix (1808), en *Discurso sobre el cementerio general que se ha erigido extramuros de la Ciudad de Lima por el orden, zelo y beneficencia de su Exc. mo Señor Virey Don Jose Fernando de Abascal y Sousa*. Casa Real de Niños Expósitos, p.7. <http://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/172682>

efectuados en los meses de julio y posteriores¹⁶ lo cual demuestra que los trabajos en el cementerio no habían concluido aún después de su apertura.

Pero, ¿cómo se toma la decisión de la ubicación para el nuevo camposanto? La zona de la chacra de Santa Ana (Figura 7) fue la elegida para la construcción del cementerio debido a una planificación estratégica que seguía lo señalado en las Reales Cédulas del 27 de marzo de 1789, 30 de junio de 1803 y 15 de mayo de 1804, construyéndose el cementerio a extramuros, a una distancia que permitía su accesibilidad, en zona ventilada y tomando en cuenta la densidad poblacional, entre otros. El médico Félix Devoti elogió estas medidas y en su discurso¹⁷ destaca que ayudarán a evitar enfermedades ocasionadas por la descomposición de los cuerpos enterrados en los espacios dentro de la muralla.

Pero lo mencionado no solo se aprecia en documentos, sino que las características de la topografía del terreno se evidencian en las curvas de nivel de la Figura 8 que representan la intersección del relieve con unos planos horizontales y equidistantes a un metro de separación cada uno, mostrando una diferencia en el terreno de aproximadamente 13 metros desde el inicio hasta el final del cementerio actual y logrando la ventilación deseada al estar en mayor altura y coincidiendo con la dirección del viento; además, la Figura 9 muestra que el punto cercano más alto al cementerio es el Cerro San Cristóbal (que se levanta unos 400 m.s.n.m.), así como el camino que salía de la muralla y llevaba hasta el cementerio (hoy Av. Ancash), conocido como “camino a la sierra” y que coincide con la topografía, ya que es en esta parte donde se incrementa la elevación del terreno y van apareciendo los primeros cerros y montañas.

¹⁶ En ASBLM, 1807 – 1877, Libro 001, 1 volumen.

¹⁷ Devoti, Félix (1808), en *Discurso sobre el cementerio general que se ha erigido extramuros de la Ciudad de Lima por el orden, zelo y beneficencia de su Exc. mo Señor Virey Don Jose Fernando de Abascal y Sousa*. Casa Real de Niños Expósitos, p.12.
<http://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/172682>

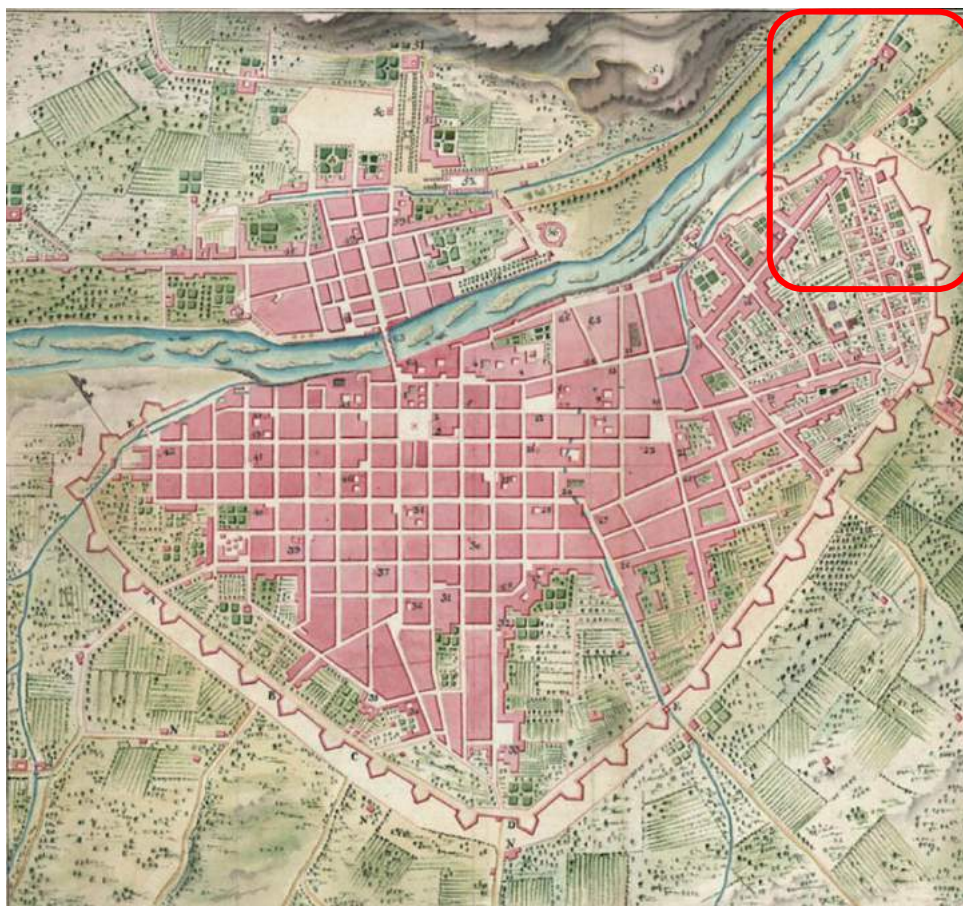


Figura 7. Plano de Lima de Ignacio Martorell hacia 1780. Fuente: Gamero Esparza, 2018.

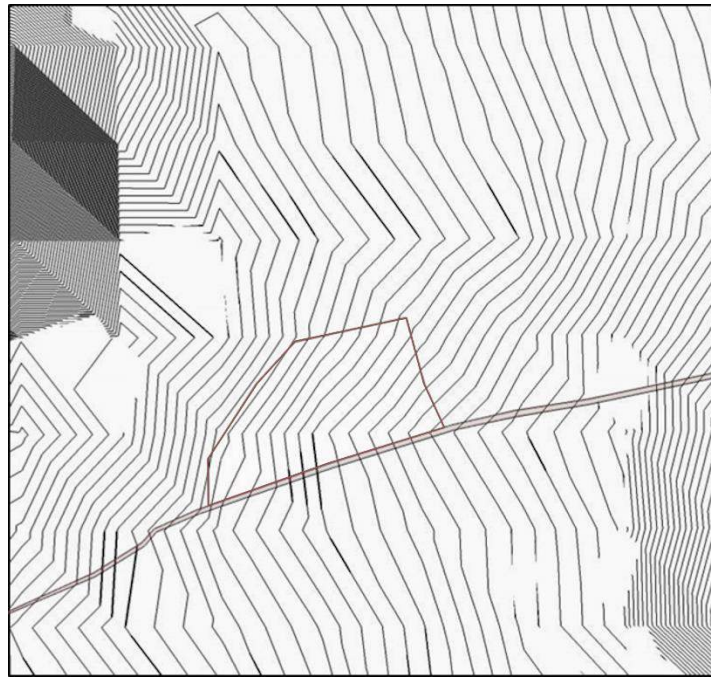


Figura 8. Mapa de curvas de nivel del sector cercano al cementerio. Fuente: Alexandra Gambetta, 2019.

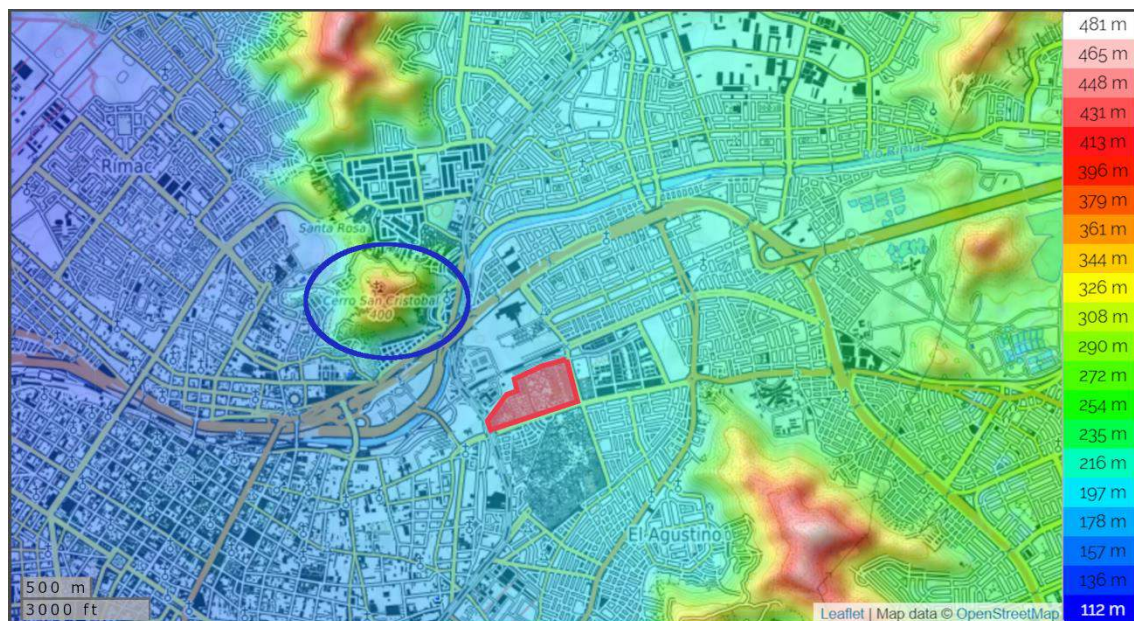


Figura 9. “Mapa topográfico Lima, altitud, relieve” mostrando la ubicación del cementerio (rojo) en relación al Cerro San Cristóbal (azul). Fuente: <https://es-pe.topographic-map.com/maps/2°3y/?da37>

La Figura 10 muestra la ubicación actual del cementerio resaltando el sector inicial (sección de la puerta cuatro), evidenciándose la relación de este con la ya desaparecida muralla y Portada de Maravillas (Figura 11) que fue una de las diez portadas que brindaban acceso y salida de la ciudad y, según se dice, la más hermosa de las que existieron.

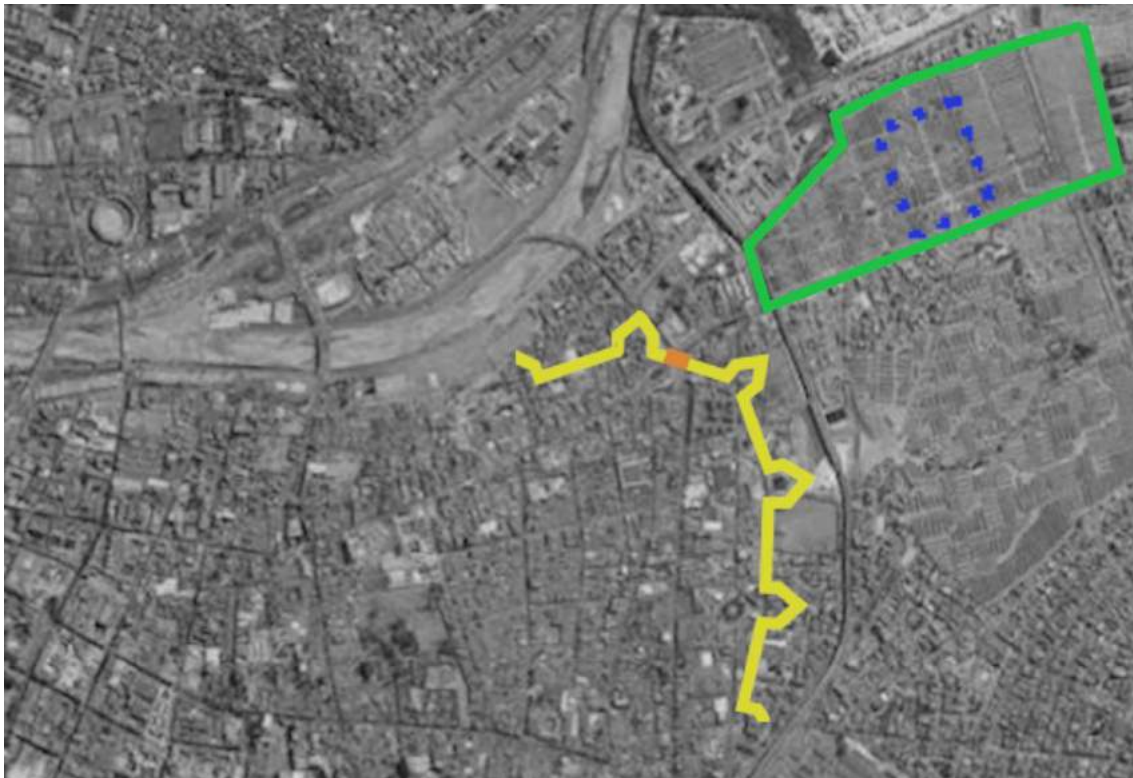


Figura 10. El cementerio (verde) y la sección de la puerta cuatro (azul) en relación con la Muralla (amarillo) y la Portada de Maravillas (naranja). Fuente: Elaborado por la autora en base a Hamann Mazure, 2011, p. 66.

En la Figura 12 se puede apreciar la distancia de 2,6 kilómetros que existe entre el ingreso inicial al cementerio y la Plaza Mayor, considerable para el momento histórico en el que se construyó. Cabe resaltar que también se consideró la dirección del viento que alejaría los olores de la ciudad y evitaría que esta se contamine que, en conjunto con la mayor altura de este con respecto de la ciudad, haría más fácil la ventilación. Siendo la dirección del viento en la ciudad de Lima de suroeste (SO) a noreste (NE) y con una velocidad promedio de 0,8 a 1,4 m/s, tal como se indica en el PLAM Lima y Callao 2035, según la escala de Beaufort estos vientos se clasifican como “ventolina” (Municipalidad Metropolitana de Lima, 2014) y, a pesar de no ser muy fuertes, cumplen con la función requerida.

Es con todo el planeamiento previo que el Cementerio General de Lima fue construido como una ciudad con calles, áreas verdes, áreas sociales y “departamentos”, que es como se denomina a las construcciones que contienen nichos (Repetto Malaga & Caraballo

Perichi, 2005, p. 141), es decir, una ciudad para ser habitada por los muertos, pero disfrutada por los vivos.



Figura 11. Fotografía de la Portada de Maravillas. Fuente: Hermanos Courret, 1868, de acceso libre en <https://www.loc.gov/pictures/item/2006679725/>



Figura 12. Distancia lineal desde la Plaza de Armas hasta el ingreso original del cementerio: 2,6 kilómetros. Fuente: Google Earth, 2019.

Con respecto a su diseño inicial, existen dos planos de los primeros años del cementerio a los que diversos investigadores hacen referencia como “plano inicial” o “diseño de planta inicial” (Figura 14 y Figura 19) y que parece conveniente aclarar. Si consideramos lo que se indica en *Noticia del Cementerio General de Lima*, las medidas de terreno elegidas fueron “[...] 350 varas de frente al Camino, de las que 185 se aplicaron para Jardín Botánico, y las 190 restantes con 204 de fondo para el Cementerio [...]”¹⁸, y actualmente podrían explicarse de la siguiente forma (Figura 13): primero, las 350 varas¹⁹ (292,3 metros – amarillo) de frente o paralelas al camino sería el largo del terreno que ocuparía el cementerio (considerando espacio para crecimiento posterior por la zona de la puerta 3); segundo, las 185 varas (154,7 metros – rojo) de jardín botánico son paralelas al camino, una sección de las 350 varas iniciales; tercero, las 204 varas (170,5 metros – verde) de fondo consisten en la zona a partir del actual baldaquino (donde se encontraba la capilla) hasta donde se encuentra actualmente el mausoleo de Ramón Castilla (sin considerar el jardín botánico); por último, las 190 varas (158,8 metros – azul) corresponderían a la profundidad de terreno del sector correspondiente a la puerta 3.

Considerando que estas medidas no fueron exactas, el plano que se aproxima más a la descripción es el dibujo de Antonio Pereira y Ruiz de 1816 (Figura 14), posiblemente copia de los originales de Matías Maestro (Vifian, 2020, p. 25), mientras que el plano de 1890 (Figura 19) se puede entender como resultado de una modificación posterior como la ampliación de 1860 que menciona Barentzen Gamarra (2006, p. 82). Por tanto, y tal como se muestra en la Figura 14, la forma rectangular inicial, correspondiente a una sección de la actual Puerta 4, se dividía en jardín botánico, atrio, capilla y cementerio.

¹⁸ (1821), en ASBLM 1807-1877, *Noticia del Cementerio General de Lima*, Libro 001, folio 287. Copia del plan entregado con las cuentas y documetos al Minist. en 8 Noviembre 1821.

¹⁹ 1 vara equivale a 0,836 metros.

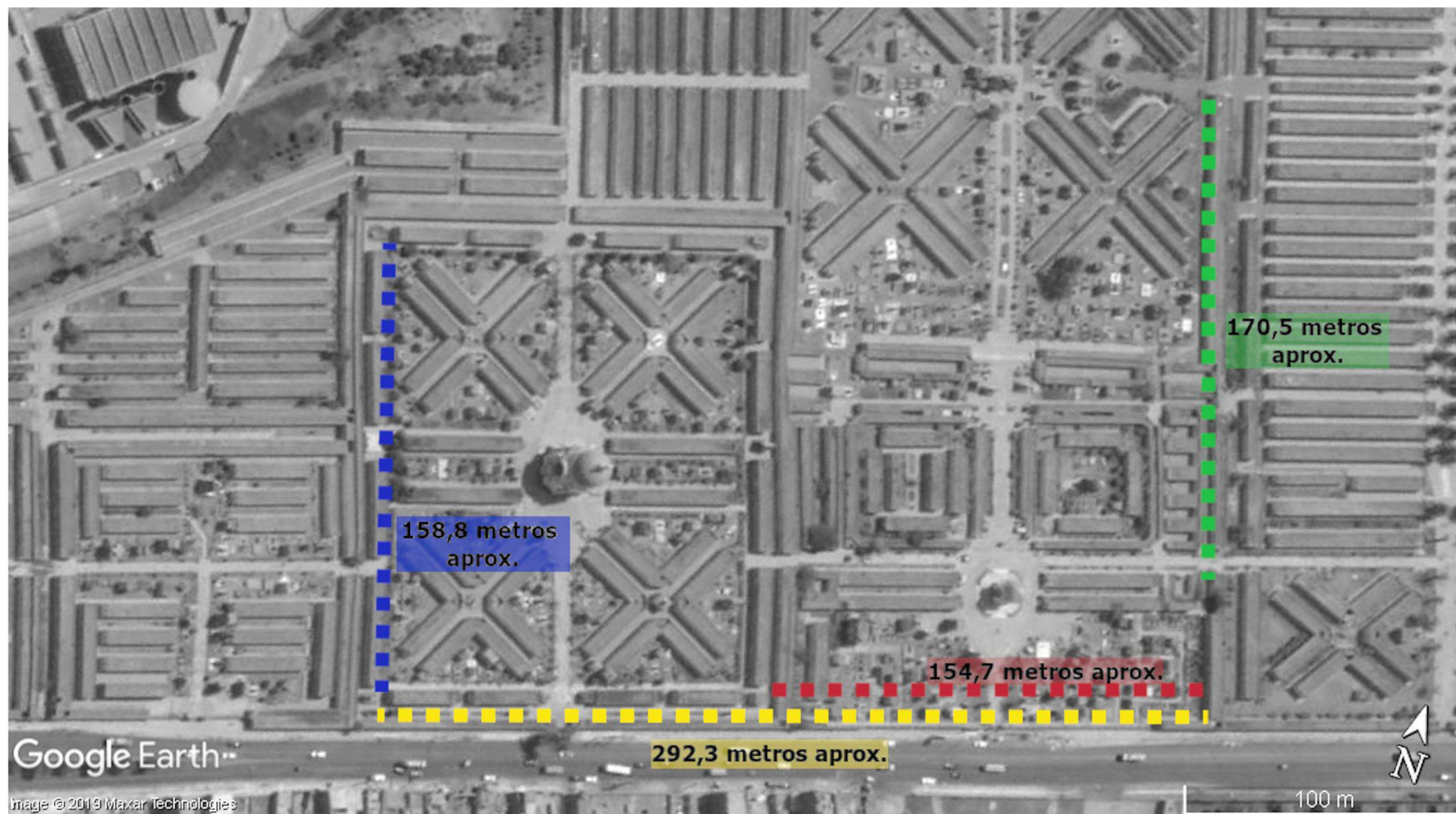


Figura 13. Propuesta de medidas usadas para la selección de terreno y construcción del cementerio. Fuente: Elaboración propia sobre Google Earth en base a lo mencionado en "Noticia del Cementerio General de Lima", ASBLM, Libro 001, folio 287, (1821).

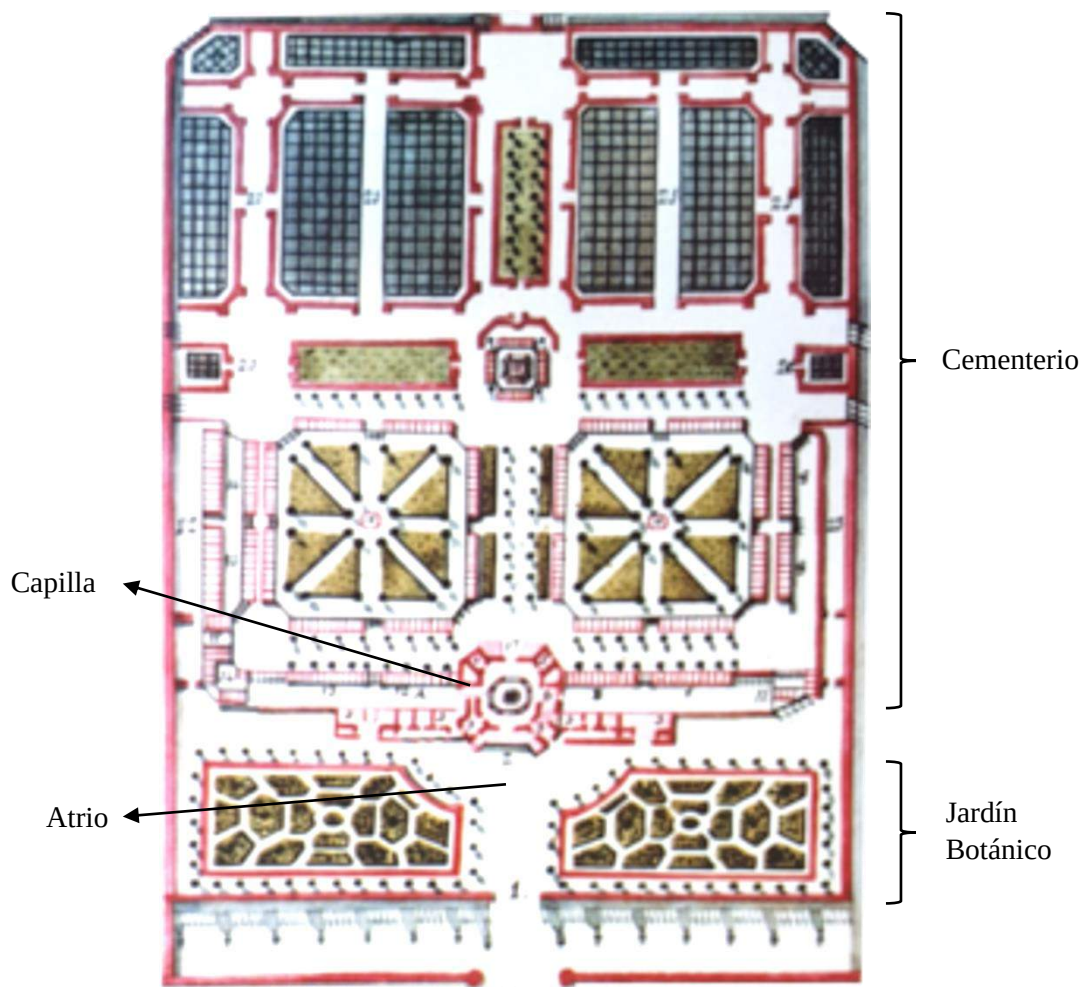


Figura 14. Plano del Cementerio de la Ciudad de Lima de Antonio Pereira y Ruiz, 1816. Fuente: Fuentes, 2018, p. 7; Mattos-Cárdenas, 2004, p. 207.

Habiendo descrito su proceso de planificación y creación no podemos dejar de lado destacar que, además de las normativas previas, desde su creación el cementerio contó con un reglamento interno que debía ser respetado por todos los administradores encargados de mantener la limpieza y conservación del camposanto, así como hacer cumplir las normas para el entierro de los cuerpos. Túcunán Bonifacio hace referencia al primer reglamento creado por Matías Maestro indicando que el texto que este elaboró “fue revisado por el Virrey José Fernando de Abascal y el Arzobispo de Lima, Bartolomé María de las Heras” (2011, p. 246); incluso, en *Noticia del Cementerio General de Lima* se menciona que “la regencia del Reyno aprobó la creación y reglamento en 12 de mayo

de 1810; y la Junta Central en 6 de Junio del mismo año.”²⁰. El primer administrador del cementerio fue el mismo Matías Maestro, quien se encargó también de realizar acabados posteriores a su apertura al público y de la creación y mantenimiento de jardines, lo cual se evidencia en varios recibos y pagarés observados²¹.

Tal como se indica en el libro *Presbítero Maestro: Campo Santo de Lima*, la tumba más antigua del cementerio se atribuye a sor María de la Cruz (Figura 58), ubicada en el pabellón de la Resurrección y de fecha 1810, siendo los siguientes entierros del año 1830 en adelante. El libro menciona también que esto puede ser una muestra de lo difícil que fue para la población limeña acostumbrarse a enterrar a sus muertos fuera de las iglesias (Repetto Málaga, 2018, p. 32). Sin obviar la idea anterior mencionada por Repetto Málaga, se pueden plantear otras dos razones para la ausencia de entierros más antiguos. En primer lugar, podemos mencionar dos narraciones realizadas por viajeros que visitaron Lima en dos momentos distintos: Vasili Mikhailovitch Golovnin que visitó el cementerio en 1818 y Johann Jacob von Tschudi que visitó el Perú entre 1832 y 1842. Mikhailovitch no parece haber tenido una buena impresión del cementerio de la ciudad y narra lo siguiente:

“[...] no tiene ningún monumento ni piedras sepulcrales, como se ve en otros países [...] A veces ponen una lápida con inscripciones y epitafios, pero lo más común es poner un número, por lo que siempre se puede encontrar en los libros quién es el enterrado. Cuando se llenan todos los sitios en todos los muros sacan a los enterrados antiguos y ponen sus huesos en la tumba común mientras el nicho queda libre para nuevos muertos. En cuanto a los pobres, los meten sencillamente en la tierra”. (como se cita en Tácunan Bonifacio, 2011, p. 245)

En el caso de Tschudi, según indica en la crónica sobre su visita a Lima realizada unos diez años después de Mikhailovitch: “Cuando escasea el espacio, se comienza a vaciar

²⁰ (1821), en ASBLM 1807-1877, Noticia del Cementerio General de Lima, Libro 001, folio 287. Copia del plan entregado con las cuentas y documentos al Minist. en 8 Noviembre 1821.

²¹ En ASBLM, 1807 – 1877, Libro 001, 1 volumen.

los primeros nichos ocupados y se traslada los huesos a un osario sencillo pero digno (citado en Repetto Malaga & Caraballo Perichi, 2005, p. 139).

Lo que indican tanto Mikhailovitch como Tschudi sobre el traslado de huesos y cuerpos parece haber sido la costumbre desde la apertura del cementerio, mientras que lo que indica Mikhailovitch sobre las lápidas se puede corroborar en los documentos escritos que recibía cada administrador entrante junto con el inventario de los bienes que tendría a su cargo. Un ejemplo es lo que se le dice al administrador José Pazos en 1832: “Prevendrá también al subastador que ni en los nichos comunes ni en los comprados por familias y corporaciones pueden ponerse lápidas ni inscripciones bajo de ningún pretexto”²². Las citas anteriores evidencian la falta de “perpetuidad” que había en el cementerio y que quizás, una razón por la que no existen más placas o lápidas de los años 1808 a 1830 sea ese control estricto.

En segundo lugar, y considerando que el cementerio fue creado por cuestiones de higiene, se debe mencionar que existe evidencia del incumplimiento del reglamento del cementerio por parte de los administradores, consiguiendo que para 1836 el cementerio fuera un lugar insalubre, razón por la cual Manuel Falcón (administrador en 1837) describe y reclama con enumeradas razones en un documento entregado a la Beneficencia y llamado *Observaciones sobre el buen servicio y arreglo del Panteon y consecuencias inmediatas ministradas por la experiencia de 16 días que tiene el que suscribe* y del cual mencionaremos algunos puntos:

5ª. Por el desorden lamentable, que ha habido en el método de enterrar en el suelo, donde yacen mas de cien mil cadáveres, y donde los cuarteles son cuatro y reducidos, no es ya tierra la que se mueve cuando se renuevan las zanjas. Es una sustancia calcarea y fungosa, que es muy facil que los gallinazos la remuevan a poca costa; que despiden mal olor, y que no puede servir de capa, pues los mismos huesos y calaveras sirven de cubiertas, dejando exhalar por sus intersticios el aire corrupto. No hay otro remedio, que renovar la tierra, trayendola de otra parte, la que por su cantidad servirá también para nivelar ese terreno que es bien bajo, como que vá

²² (1837), en ASBLM, Libro 001, folios 103/23-26.

á la parte del río, y haciendo en lo sucesivo, que se quemen los huesos antiguos, depositando las cenizas en osarios.”

17ª. Es muy útil saverse los títulos de propiedad del Panteón; por qué yo recuerdo, que teniendo esa casa riego y medio de agua diaria para mescla y barrom nunca la hay: hasi mismo me parece, que el potrero contiguo entre el Panteón y la huacas es también de la Casa; y sobre el particular he oficiado a los SS. Administradores para que me den razón, por lo que no puedo reclamar el agua por falta de datos, y cuando ignoro, si existe algún contrato con el emfitento de esa hacienda, que es del Hospital de Santa Ana.”

18ª. En conclusión de todo lo dicho, y hablando imparcialmente la licitación ha hecho aparecer aparentemente una ventaja; pero ha traído males ciertos. Los doce mil pesos que ha producido a los cinco años, no son bastantes para remediar los males efectivos; y si tal verdad necesita de demostración, con visitar el Establecimiento por un momento sería bastante á convencerse, y aun alastimarse amargamente al ver la ruina que presenta. En una palabra, este Establecimiento merece toda la atención del Gobierno²³.

En lo citado se puede comprender que el estado de salubridad, pobreza y deterioro en el que se encontraba el cementerio atentaba contra las personas que iban al mismo, además de no corresponder al reglamento que había sido creado especialmente para su buen mantenimiento. Por otro lado, la falta de agua que describe Falcón pudo provocar que los jardines perdieran su belleza, consiguiendo que el lugar aparentara abandono. Más aún, la exigencia de Falcón para que el cementerio reciba la ayuda necesaria es recibida por el Arzobispo de Lima quien, mostrando preocupación, ordenó mediante una carta del 29 de mayo de 1838²⁴ la reparación de todo el estado ruinoso en que se encontraba el mismo. Es así que, para el 15 de diciembre de ese año ya se habían realizado los trabajos necesarios y el Arzobispo menciona que “el público observa y elogia las mejoras que se advierten”²⁵.

Es probable que la decadencia en la que se encontraba el cementerio antes de su remodelación se debiera a que este fue una propiedad adquirida por la Junta de la Real Beneficencia a insistencia de Matías Maestro en 1920 debido a que los ingresos percibidos anualmente (desde su inauguración hasta ese año) no eran suficientes para

²³ (1837), en ASBLM, Libro 001, folios 297-299.

²⁴ (1837), en ASBLM, Libro 001, folio 359.

²⁵ (1837), en ASBLM, Libro 001, folio 363.

realizar los trabajos de mantenimiento, conservación y limpieza (Tácnan Bonifacio, 2011), resultando difícil también para esta entidad.

Lo que sí se puede presumir es que el trabajo realizado por Falcón puede haber generado un primer arreglo del cementerio, lo cual coincidiría con la descripción que hace Tschudi elogiando al cementerio durante su visita al Perú entre 1838 y 1842:

A la entrada del panteón se levanta una capilla muy bella, destinada a la celebración de las exequias. El cementerio está adornado por alamedas y cerrado por una gran reja de fierro [...] Los gastos corrientes de este panteón muy hermoso son de 29,366 pesos duros (como se cita en Repetto Malaga & Caraballo Perichi, 2005, p. 139).

A mediados de la década del 40 del siglo XIX, a pesar de los movimientos políticos generados a raíz de la aún cercana independencia, en el Perú se vivió un periodo de bonanza económica generada a raíz de la exportación de productos como el guano, salitre, cobre, cacao, fibra de alpaca, algodón y en especial el azúcar (Tácnan Bonifacio, 2011, p. 254). Es durante este periodo, en el año 1847 y durante el gobierno del Presidente Ramón Castilla, que se dio autorización para la construcción de otro tipo de estructuras funeraria como esculturas, mausoleos y criptas particulares, permitiendo a las familias adineradas mostrar su poder y gusto con encargos de estos a escultores de Francia e Italia que contaban con catálogos con variado repertorio (M. del C. Fuentes, 2018, p. 9).

La Figura 15 y Figura 16 muestran una comparación entre cómo se veía el ingreso a la llamada Avenida de la Muerte del cementerio en 1866 y como luce en la actualidad. En el grabado se evidencia, en un primer plano, la presencia de una escultura sobre pedestal que recibe a los que bajarán al área de pabellones de nichos (que se aprecian al fondo), mientras que hoy esta misma zona presenta una visión libre ya que no está presente la escultura y permite ver mausoleos y esculturas funerarias. Además, la Figura 15 permite apreciar una solitaria escultura funeraria cercana (a la derecha), lo que podría coincidir con la presencia de mausoleos y esculturas más tempranas en la parte anterior del

cementerio (donde antes se encontraba el Jardín botánico) como la tumba y escultura funeraria a José María Plaza de 1857 (Figura 17).

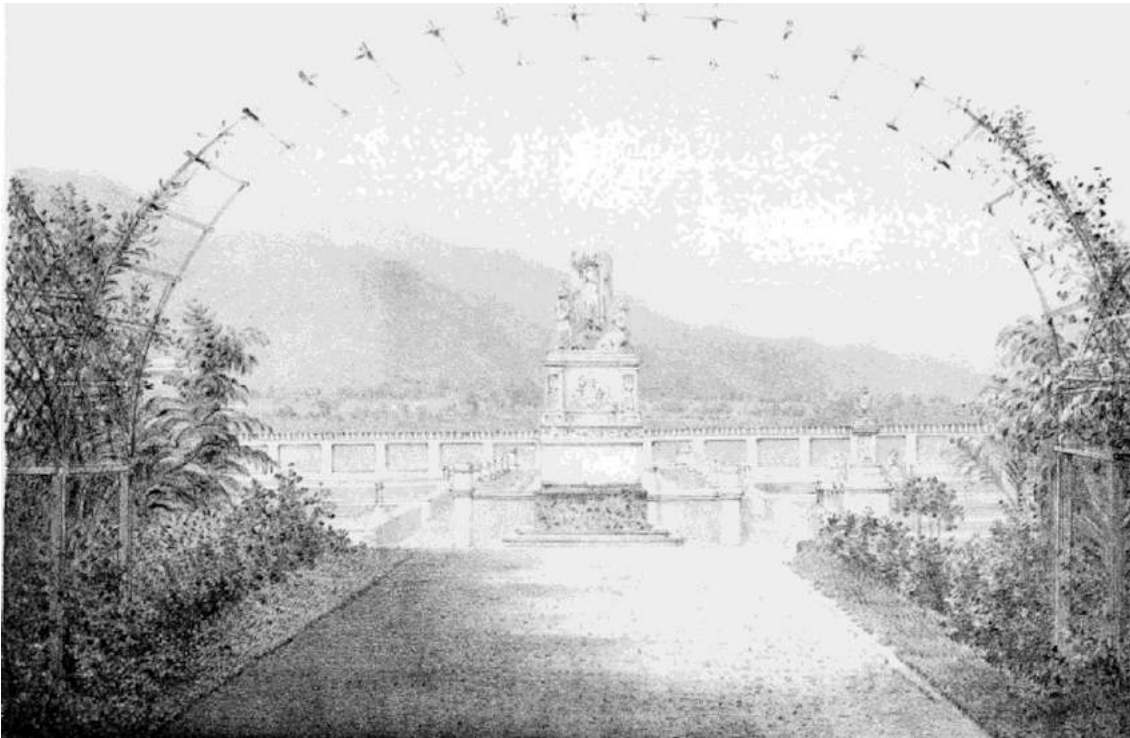


Figura 15. Vista del interior del cementerio hacia la “Avenida de la Muerte”. Fuente: Fuentes, M. A., 1866, de acceso libre en <https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=yale.39002085762830&view=1up&seq=103>



Figura 16. Vista actual de la “Avenida de la Muerte”. Foto: Alexandra Gambetta, 2019.

Lo que se intenta hacer notar es que, si bien la posibilidad de construir mausoleos y estructuras funerarias más elaboradas se da desde mediados del siglo XIX, aparentemente en un inicio la construcción de estos se habría dado con mayor énfasis en la parte delantera del cementerio, aprovechando que la zona del jardín botánico no necesitaba de demolición de pabellones o mayores trabajos.



Figura 17. Catafalco-sarcófago de José María Plaza ubicado frente a la reja de ingreso (Puerta 4), 1857. Foto: Alexandra Gambetta, 2018.

Otro dato interesante es el que menciona TÁCUNAN Bonifacio: “Hasta la cuarta década del siglo XIX, los cuarteles contaban con tan solo tres hileras de nichos, aumentando a cuatro a mediados de siglo y proyectándose a cinco hileras durante las siguientes décadas.” (2011, p. 254); esto se aprecia en los nichos cercanos a la puerta cuatro, corroborándose con las fechas de defunción de sus ocupantes.

Gracias a las remodelaciones y arreglos en el cementerio, este se transformó en uno de los espacios más bellos de la ciudad. Manuel Atanasio Fuentes hace descripciones del cementerio en sus libros *Guía histórico-descriptiva administrativa, judicial y de domicilio de Lima* (1860) y *Lima, o bocetos de la capital del Perú, históricos, estadísticos, administrativos, comerciales y morales* ²⁶ (1866), habiendo en este último una versión actualizada y más completa de la descripción que dice lo siguiente:

El Cementerio General es uno de los establecimientos más notables de la capital; visto desde dentro o fuera su aspecto es muy llamativo. La Beneficencia ha realizado grandes mejoras. En todos los cuarteles en los que se divide el interior, se han plantado bonitos jardines y se mantienen en excelente orden. Hermosas tumbas y monumentos de mármol suraptuosos encierran los restos de personas ricas y de aquellos que han ocupado altos cargos en la República, como los generales Lamar, Gamarra, Salaverry, Necochea, etc. ²⁷ (p. 57)

La belleza del cementerio, a la que hacen referencia los documentos antiguos e historiadores, se puede observar en algunas imágenes antiguas como una de los Hermanos Courret de 1868 del ingreso por la puerta 4, en donde se pueden ver algunas tumbas que perduran hasta el día de hoy (Figura 18) y entre los que vemos el perteneciente a la familia Osma (derecha) que asemeja una capilla y que será uno de los casos de estudio señalados que se verán en el siguiente capítulo.

²⁶ Traducción propia del inglés: Lima, or Sketches of the capital of Peru: historical, statistical [sic], administrative, commercial and moral.

²⁷ Traducción propia del inglés: The General Cemetery is one of the most remarkable establishments of the capital; seen from within or without its aspect is very striking. The Beneficencia has realized great improvements. In all the quarters into which the interior is divided, pretty gardens have been planted and are kept in excellent order. Handsome tombs and suraptuous marble monuments inclose the remains of wealthy persons and of those who have held high office in the Republic, such as Generals Lamar, Gamarra, Salaverry, Necochea, etc.



Figura 18. Lima. Entrada al cementerio. Fuente: Hermanos Courret, 1868, de acceso libre en <https://www.loc.gov/pictures/item/2006679746/>

Durante la segunda mitad del siglo XIX el cementerio crece debido a la necesidad de espacio para más cuerpos. El mantenimiento parece que también mejoró debido a las diferentes menciones positivas de viajeros que lo describen, siendo uno de ellos Ernst W. Middendorff que en 1893 lo elogia diciendo que:

“Toda la obra y sus nichos y monumentos, hacen que el cementerio sea una de las cosas más dignas de verse en Lima [...] Entre arbustos, flores o bajo sombra de altos árboles se levantan los mausoleos, grandes y pequeños, capillas, estatuas y bustos, casi todos ellos de mármol y muchos, de valor artístico.” (como se cita en Tácunan Bonifacio, 2011, p. 255)

Son los cuidados jardines, esculturas y mausoleos de mármol, los que hacen que el camposanto se convierta en uno de los mejores espacios sociales durante la segunda mitad del siglo XIX y que, como indica Caraballo Perichi:

“El cementerio se transformaba en el nuevo salón de encuentro social, lugar de saluciones y de negocios, de chismes y de amoríos. Es aquí donde cobra fuerza el espíritu romántico del camposanto: cuidados jardines y pavimentadas veredas lo convertían en el parque más grande de la ciudad, ornamentado con esculturas de blanco mármol, lo cual lo hacía más parecido a los jardines reseñados en las novelas que hablaban de la antigua Grecia, que al espacio relacionado con la disposición sanitaria de cadáveres, como había sido su concepto original.” (citado en Repetto Malaga & Caraballo Perichi, 2005, p. 146)

No se ha encontrado un documento que indique la fecha exacta en que sucede el crecimiento de planta del cementerio, pero según se ha mencionado, es muy probable que se diera un cambio inicial durante las mejoras realizadas por Falcón en 1838 y otros cambios en sus estructuras luego de 1847, debido a la bonanza económica. Un plano del cementerio fechado en 1890 (Figura 19), unos 50 años después de las mejoras realizadas por Falcón, fue presentado por José García Bryce en un artículo sobre Matías Maestro (M. del C. Fuentes, 2018, p. 10) y muestra el crecimiento del cementerio, el cual ocuparía un área de 45,000m². Este plano también coincide con las medidas indicadas por Casalino Sen (Casalino Sen, 2014, p. 182), donde también indica que el cementerio cuenta con una nueva zona posterior al mausoleo a Ramón Castilla que mide 71 metros hasta la puerta de fondo.

Hacia 1908, se construye en el cementerio la Cripta de los Héroes para honrar a los muertos de la Guerra del Pacífico. Los arquitectos encargados fueron Émile Robert y Antonin Mercié, que hicieron un gran edificio ecléctico con rasgos de *Art Nouveau*. El plano de la Figura 20 muestra el cambio que sufre el cementerio hacia 1939, teniendo alrededor de 180,000 m², y mostrando la Cripta de los Héroes.

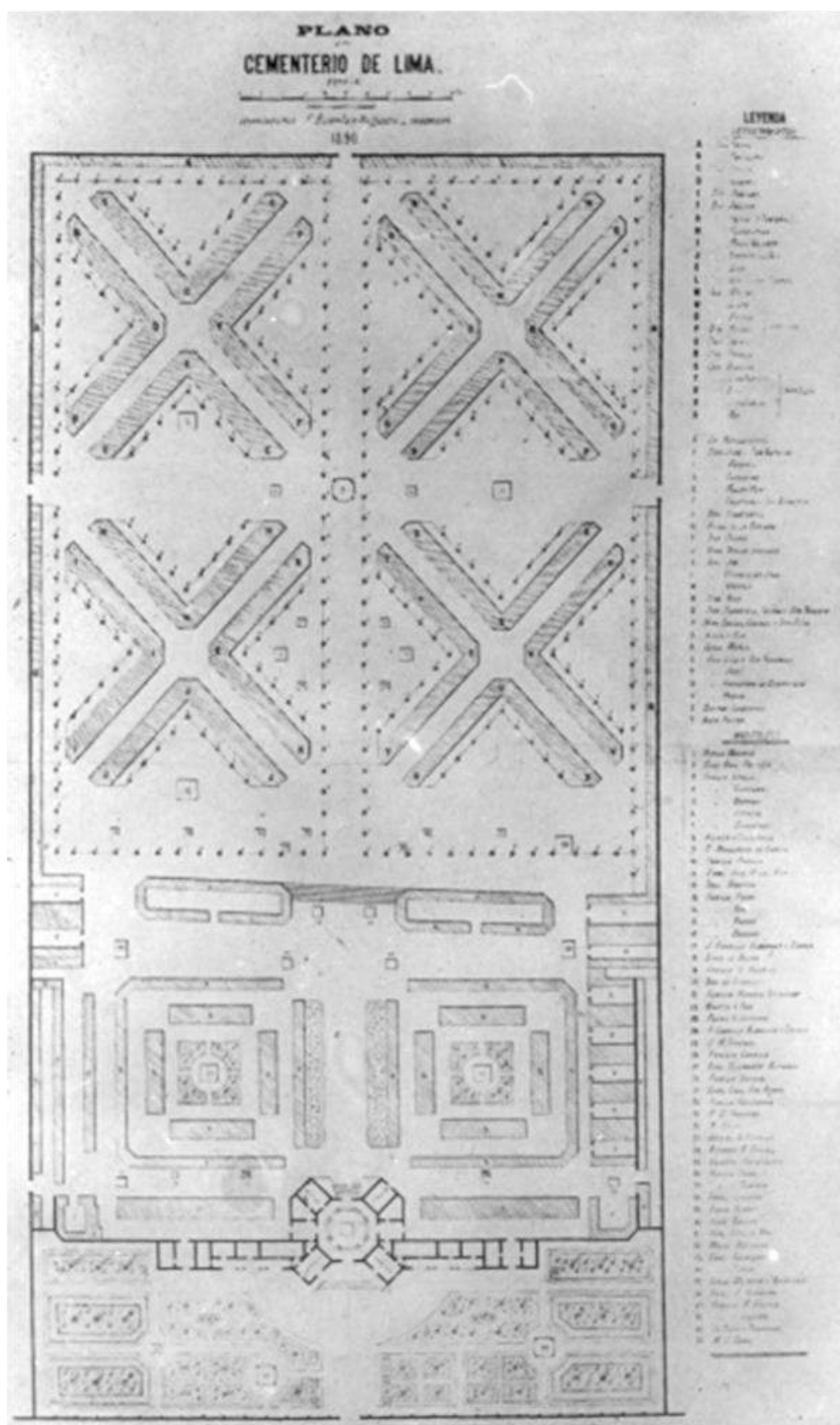


Figura 19. Plano del cementerio en 1890. Fuente: Archivo de Rodrigo Córdova

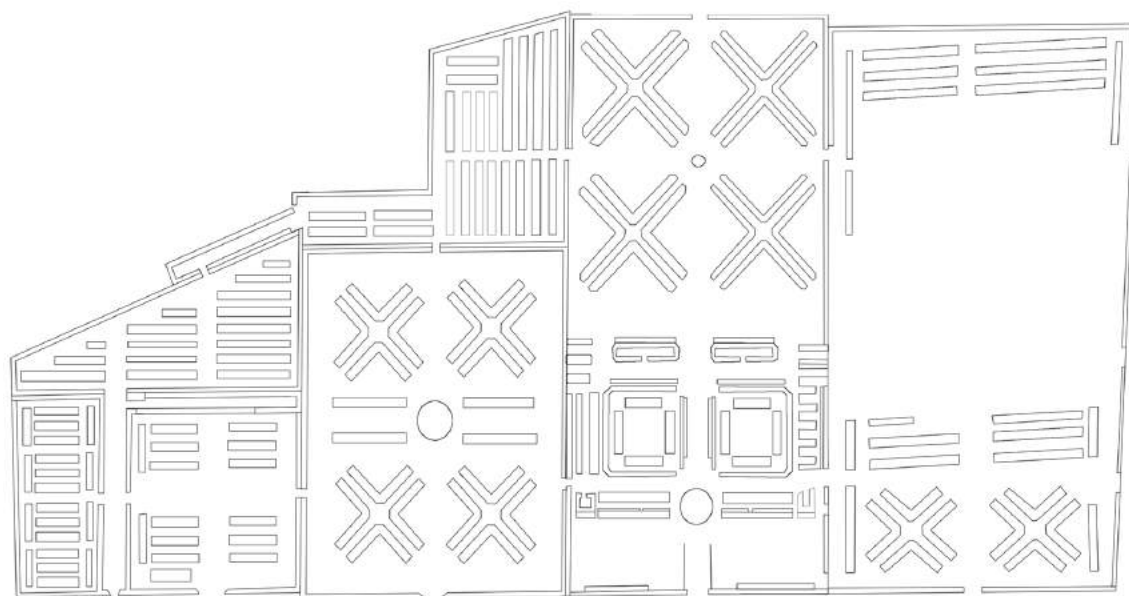


Figura 20. Plano del cementerio en 1939 elaborado en base a diversas imágenes. Fuente: Casalino Sen, 2014, p. 373-377.

El 17 de agosto de 1923, la Sociedad de Beneficencia Pública de Lima Metropolitana decide cambiar el nombre de Cementerio General a Cementerio Presbítero Matías Maestro como un homenaje a su creador y primer administrador (Barentzan Gamarra, 2006, p. 68).

Analizando los diseños de planta que se han elaborado desde sus inicios (Figura 21 a Figura 23) se puede notar el gran crecimiento que ha tenido el cementerio desde su creación, contando hoy con alrededor de 218,000 m². Actualmente, no se registra una gran cantidad de entierros debido a que ya no queda espacio suficiente, aunque sí sigue en actividad, dándose entierros que corresponden a nichos que se encuentran vacíos. La sección derecha que se ve en el plano de la Figura 24 ha sido agregada en los últimos años y se encuentra dividida del cementerio por una avenida, no existiendo conexión directa con el resto del camposanto.

Las siguientes cuatro figuras muestran la evolución de crecimiento del cementerio:

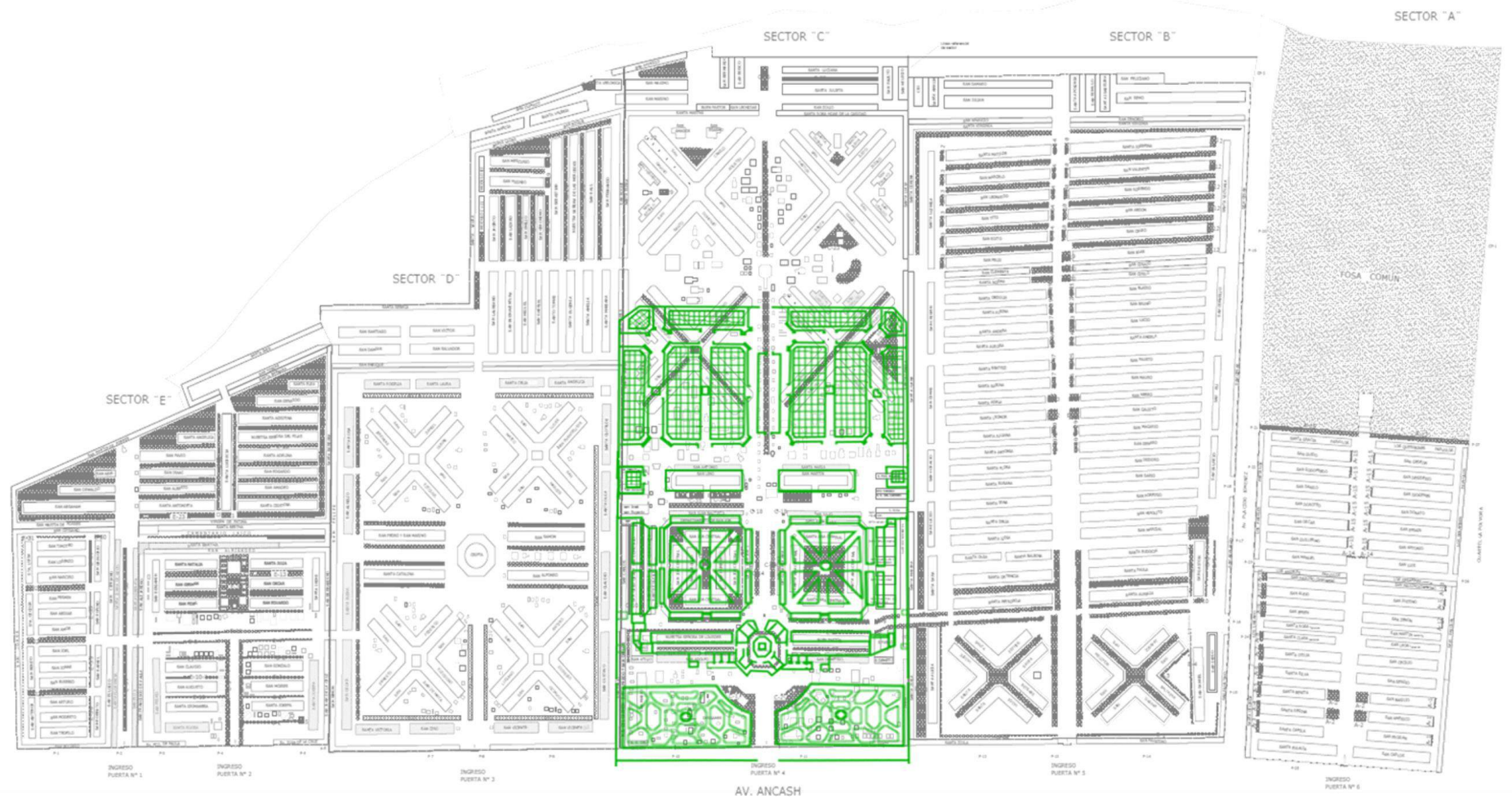


Figura 21. Propuesta de plano de 1807 sobrepuesto al plano actual. Fuente: Elaborado por la autora en base al plano actual y plano de Antonio Pereira y Ruiz de 1816.

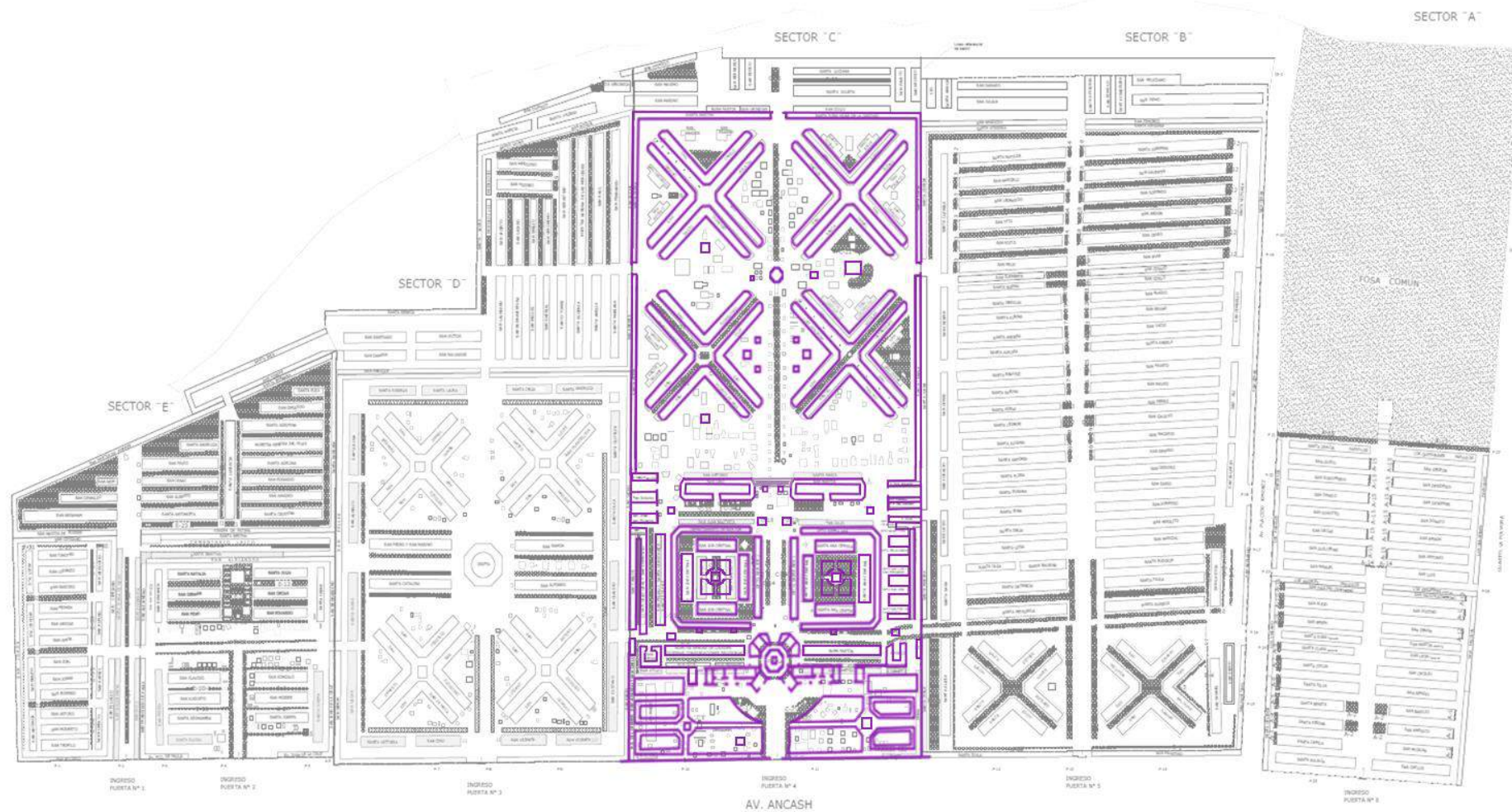


Figura 22. Plano de 1890 sobrepuesto al plano actual. Fuente: Elaborado por la autora en base a plano actual y plano de 1890.

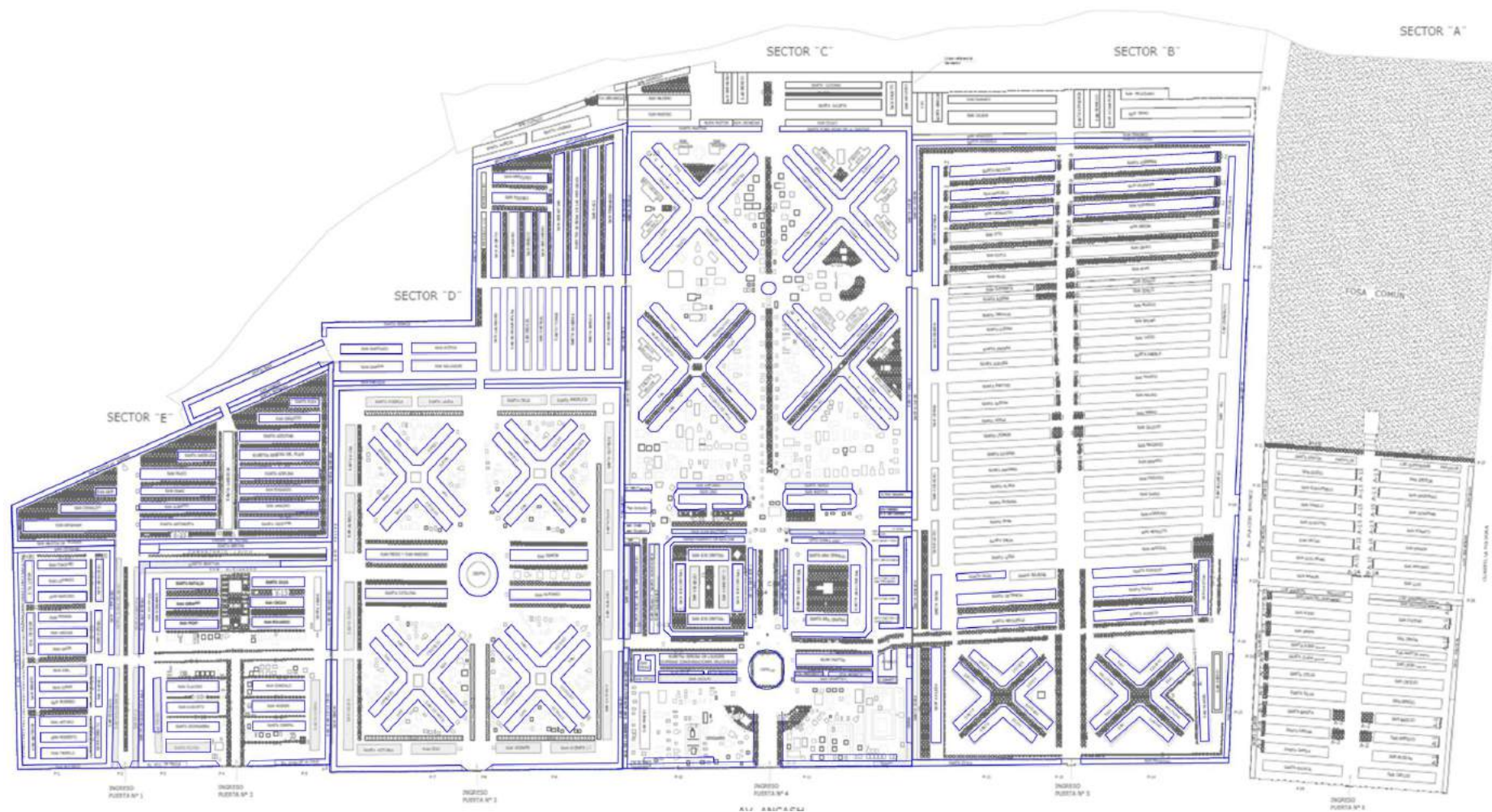


Figura 23. Plano de 1939 sobrepuesto al plano actual. Fuente: Elaborado por la autora en base a plano actual y dibujos en Casalino Sen 2014.

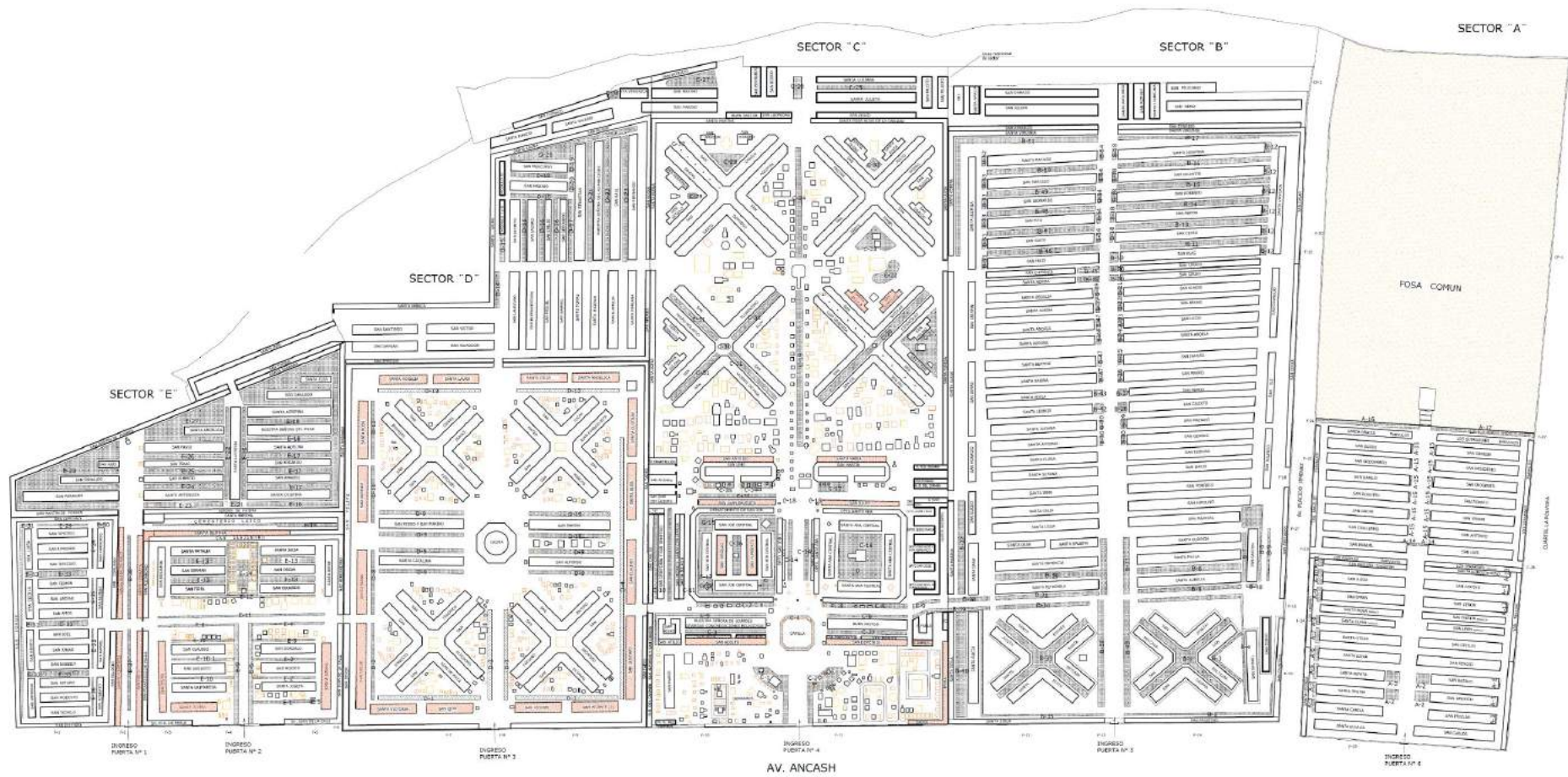


Figura 24. Plano actual del cementerio. Fuente: Beneficencia Pública de Lima Metropolitana, 2018.

Al contar con un espacio limitado y también debido al crecimiento poblacional en la ciudad de Lima, el cementerio llegó a su límite de capacidad a mediados del siglo XX por lo que fue necesaria la construcción de otros cementerios en diferentes espacios de la ciudad con el fin de satisfacer la demanda de un lugar donde enterrar a los difuntos. Es así que el Cementerio El Ángel, cuya construcción inicia en 1956, se ubicó exactamente frente al Cementerio Presbítero Matías Maestro, emulando el mismo concepto, con el fin de reemplazarlo (Álvarez et al., 2012, p. 12; de la Cruz Villanueva, 2016, p. 95).

Es también desde mediados del siglo pasado que el Cementerio Presbítero Maestro comienza a decaer producto del abandono de sus visitantes, de la ausencia de donativos para el mantenimiento de tumbas, mausoleos y criptas, y más aún, debido a que la clase adinerada comienza a dejar la Lima antigua en favor de la periferia, por lo que la ubicación de este camposanto se comienza a considerar lejana. Además, a finales del siglo XX, la sobrepoblación desordenada de los alrededores del cementerio convierte este lugar en una zona de riesgo para los visitantes, reduciendo aún más las visitas y condenando al cementerio a un abandono preocupante. Ciro Caraballo Perichi visita el cementerio en julio de 1999 y menciona lo siguiente:

“Un modelo venido a menos por la inmediatez del siglo XX, por el desprecio por lo que otros habían construido, por un modelo administrativo que priorizaba la eficiencia ante la memoria. Basura, polvo, inseguridad, mendicidad y prostitución, acompañaban el descanso eterno de miles de limeños que habían dado todo por su ciudad.” (citado por Repetto Málaga, 2018, p. 8)

En 1988 la UNESCO inscribe al Centro Histórico de Lima en la Lista del Patrimonio Mundial (UNESCO, s/f) debido a que posee un Valor Universal Excepcional (VUE) al cumplir con uno de los 10 criterios establecidos: (criterio iv) “constituir un ejemplo eminentemente representativo de un tipo de construcción o de conjunto arquitectónico o tecnológico, o de paisaje que ilustre uno o varios periodos significativos de la historia humana” (Ministerio de Cultura, s/f).

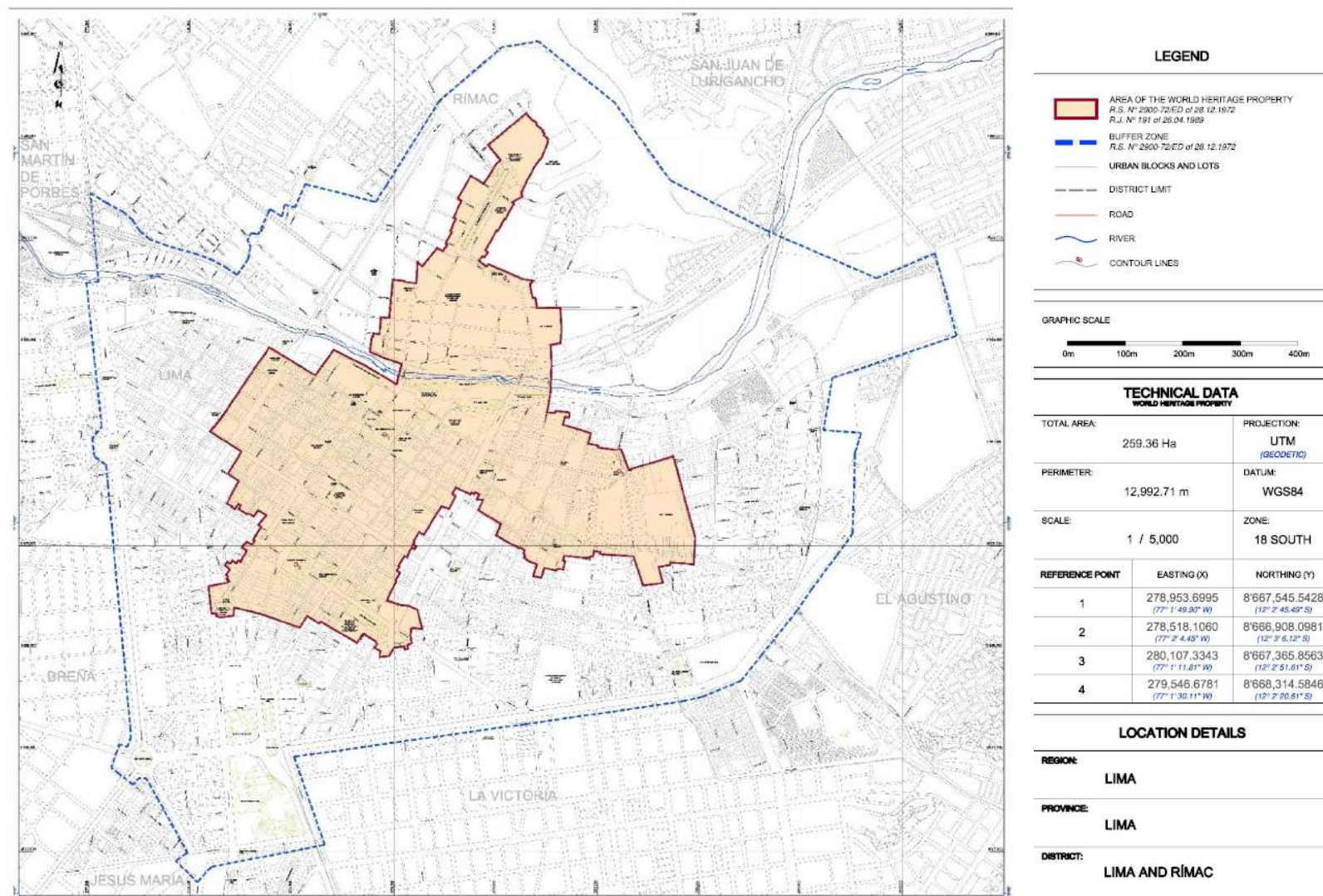


Figura 25. Centro Histórico de Lima – Mapa de la propiedad inscrita. Fuente: UNESCO, en https://whc.unesco.org/en/list/500/multiple=1&unique_number=583 , recuperado el 14/07/2021.

En base a lo anterior, la Figura 25 muestra la delimitación del área Patrimonio Mundial (acordada por decisión 15COM.XV.E de 1991 (Municipalidad de Lima, s/f)) y su correspondiente zona de amortiguamiento donde se incluyen edificios y zonas urbanas con características de la zona Patrimonio Mundial, pero con muchas más construcciones del siglo XIX y principios del XX como producto del desarrollo de la ciudad en el tiempo (UNESCO, s/f). En esta misma imagen se puede ver que el cementerio se encuentra dentro de la zona de amortiguamiento, es decir, no pertenece al área inscrita por la UNESCO.

Sin embargo, la Figura 26 permite ver como la Municipalidad de Lima, que cuenta con su propia delimitación más amplia, sí incluye al cementerio dentro del área denominada *Centro Histórico de Lima*, destacándolo como monumento histórico. Esta delimitación quedó establecida en 1972 mediante Resolución Suprema N° 2900-72-ED, en la que se indica que el Centro Histórico consta de 1,033 hectáreas siendo sus límites el Cercado de Lima y el Rímac en su mayor parte, así como pequeñas zonas de los distritos de San Juan de Lurigancho, El Agustino, La Victoria, Jesús María, Breña y San Martín de Porres.

El cementerio recibe la denominación de Museo en junio de 1999, mediante un acuerdo entre la Sociedad de Beneficencia de Lima Metropolitana, el Consejo Nacional de Museos (ICOM-PERU) y el entonces Instituto Nacional de Cultura, con el fin de proteger, difundir y valorar el patrimonio artístico e histórico que corresponde a más que solo lo material que se encuentra en él. Hay que destacar que este fue un trabajo, sobre todo, de Luis Repetto Málaga, de quien hablaremos en la parte concerniente al museo (apartado 3.4).

3.3 ARQUITECTURA Y ESCULTURA FUNERARIA DEL CEMENTERIO

3.3.1 Análisis arquitectónico – espacial

Como ya se ha mencionado, el actual Museo Cementerio Presbítero Matías Maestro, presentaba inicialmente un área de unos 37,000m² (Figura 27), estando la capilla ubicada al inicio del modelo (Figura 28), diferenciándose del esquema propuesto (Figura 6) en el que se observaba la capilla en la parte posterior.

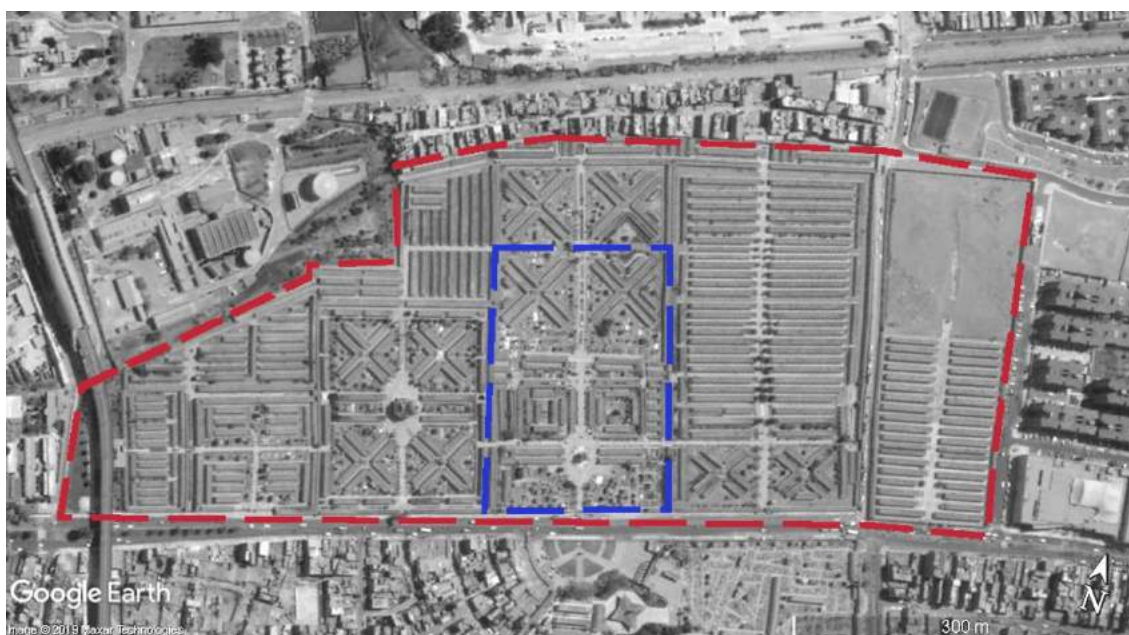


Figura 27. Espacio inicial (azul) y expansión actual (rojo) del cementerio. Fuente: Google Earth, 2019.

Las figuras Figura 28 y Figura 29 muestran cómo la capilla fue lo primero que uno observaba al ingresar al cementerio debido a que esta se conectaba directamente a la entrada por un camino, mientras que la Figura 29 es un claro ejemplo del impacto que generaba esta construcción en los visitantes. Se puede decir que la capilla del cementerio fue elaborada para impactar y recibir a quienes ingresaban al cementerio, así como un elemento de mediación entre los diferentes ambientes y, tal como indica Giannoni, fue el centro simbólico alrededor del cual se organizó jerárquicamente la sociedad (2008, p. 8).

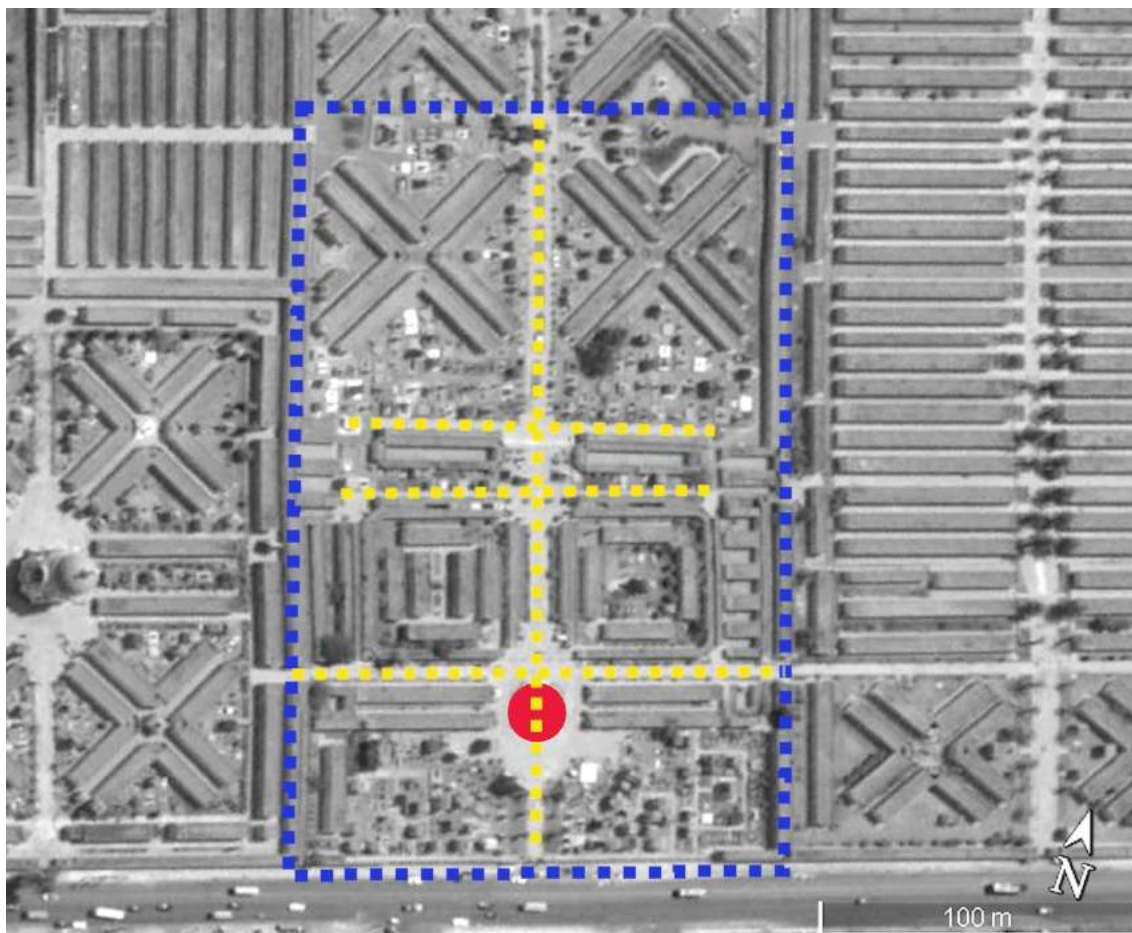


Figura 28. Zona del diseño inicial del cementerio mostrando la capilla (rojo) y los caminos (amarillo) a modo de líneas divisoras del espacio. Fuente: Elaboración propia sobre Google Earth, 2019.



Figura 29. Capilla del Cementerio. Fuente: Hermanos Courret, 1868^a.

La capilla, que correspondía a un estilo neoclásico con simetría y líneas rectas (Figura 30), se construyó junto con el cementerio entre 1807 y 1808, presentando una planta octogonal, un chapitel también octogonal con ocho ventanas y un pináculo a modo de remate; además, la puerta de ingreso principal mostraba dos pilares jónicos adosados a cada lado.

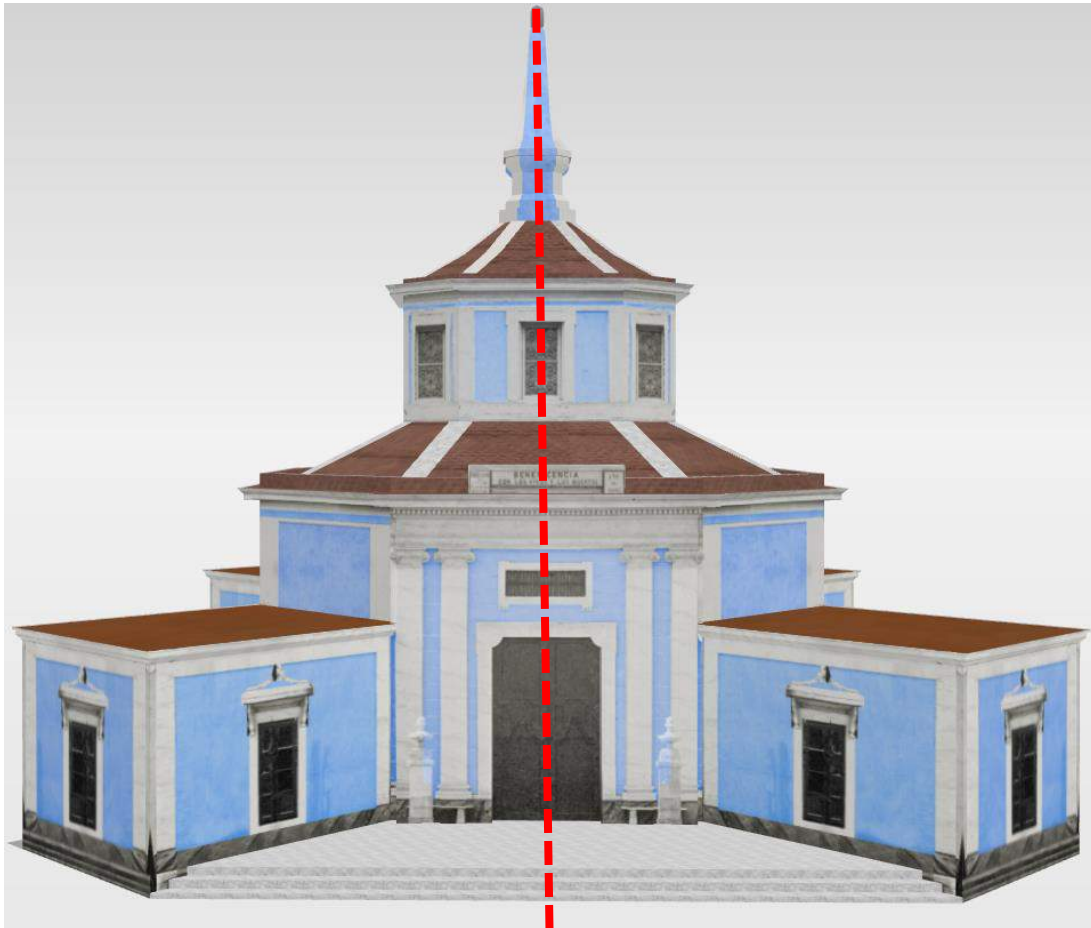


Figura 30. Reconstrucción 3D de la Capilla original de estilo neoclásico donde se evidencia la simetría presente. De acceso libre en <https://3dwarehouse.sketchup.com/model/7e91c5c94255ee9352108db59671c1a2/Lima-General-Cemetery-the-chapel?hl=es>

La Figura 31 muestra un dibujo de elevación de la capilla que permite ver el interior, destacando las columnas colocadas sobre un área elevada del suelo, sirviendo de soporte al chapitel y rodeando una figura central que sería el primer Cristo Yacente de yeso obra

de Valeriano Portocarrero en 1808. En términos de Hipólito Unanue, esta capilla era “un cuerpo magnífico de arquitectura jónica”²⁸.

Unanue realiza una meticulosa descripción de esta, sus elementos y espacios e incluye las medidas. Entre otras cosas, menciona que tres gradas la elevaban del nivel del atrio, así como el presbiterio también se encontraba elevado tres gradas más (donde se encuentra el Cristo). En cuanto al interior, Unanue menciona que el espacio total era de 16 varas (aproximadamente 13.4 metros) y que el presbiterio medía 8 varas (aproximadamente 6.7 metros), teniendo este último ocho columnas jónicas (una en cada ángulo) de mármol blanco para sostener el contorno sobre el que se observa la cúpula que mide 9 varas de diámetro (aproximadamente 7.5 metros)²⁹.

La capilla fue demolida con las reformas que se realizaron en el cementerio en 1937, siendo reemplazada por el baldaquino actual (Figura 34) obra del arquitecto Rafael Marquina (1884 – 1964) (Vifian, 2020, p. 89). Sin embargo, analizando el dibujo de la elevación, las dos antiguas fotografías del interior de la capilla (Figura 32 y Figura 33) donde se ven claramente la basa y capiteles de las columnas, el piso y escalones de ambos niveles, así como el Cristo Yacente con su base cuadrangular que correspondería al esculpido en Carrara por Eumene Giovanni Baratta en 1862 (Vifian, 2020, p. 85) y la descripción realizada por Unanue en 1808, se podría confirmar que las columnas, suelo y el Cristo del baldaquino (Figura 34) formaron parte de la capilla de Matías Maestro, es decir, la capilla no fue demolida en su totalidad, sino que se conservaron algunas de sus partes.

²⁸ Unanue, Hipólito (1808), en *Descripción del Cementerio General mandado a erigir en la Ciudad de Lima, por el Excelentísimo señor Don José Fernando de Abascal y Sousa, Virrey, y Capitán General del Perú*. Casa Real de Niños Expósitos, p.4. <http://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/172681>

²⁹ Unanue, Hipólito (1808), en *Descripción del Cementerio General mandado a erigir en la Ciudad de Lima, por el Excelentísimo señor Don José Fernando de Abascal y Sousa, Virrey, y Capitán General del Perú*. Casa Real de Niños Expósitos, p.4. <http://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/172681>



Figura 31. Corte de la capilla del Cementerio General por Matías Maestro (1816). Fuente: Vifian, 2020, p. 29.

El estilo neoclásico no solo está presente en la simetría de la capilla (Figura 30) o el estilo de las columnas y pilares (Figura 32 y Figura 33), sino que también se observa en la distribución de la planta inicial del cementerio (Figura 14). Además, al observar por separado las distintas secciones que fueron agregadas con el tiempo, se puede notar un intento por continuar con esta misma simetría.

La Figura 35 muestra la delimitación de las áreas pertenecientes a 5 puertas de acceso (líneas rojas) y la división que presentan mediante las calles que las cruzan (líneas azules) y que, en ocasiones, comparten. Cabe resaltar que, a pesar de contar con calles definidas, una persona puede caminar libremente por todo el camposanto.



Figura 32. Vista del interior de la Capilla del Cementerio. Fuente: Enciclopedia Católica Online, 2019.



Figura 33. Misa dentro de la Capilla del Cementerio. Fuente: Enciclopedia Católica Online, 2019.



Figura 34 Baldaquino al ingreso del cementerio (puerta 4). Foto: Alexandra Gambetta, 2018.



Figura 35. Delimitación de las primeras 5 secciones del cementerio (rojo) y detalle de simetría en caminos (azul). Fuente: Elaboración propia sobre el plano actual.

3.3.2 Análisis tipológico

Mientras se recorre este espacio se puede observar gran variedad de esculturas y arquitectura que van desde unas muy ornamentadas y complejas hasta otras simples y casi sin diseño alguno. Si bien en apartados anteriores ya se han utilizado distintos términos para referir alguna arquitectura funeraria mientras se realizaba la descripción histórica del cementerio y sus diferentes espacios, a continuación se mencionarán algunos de los tipos de construcciones arquitectónicas funerarias según su morfología general. Los ejemplos a mostrar pertenecen a los alrededores del sector de la puerta 4 (sector de interés para esta investigación) y la tipología se hará en base a la señalada por Herrera Moreno (2005).

Primero, mencionaremos a las estructuras más antiguas presentes en el cementerio:

a. Nicho

Es el espacio que se crea en un muro determinado para colocar un féretro o una urna con cenizas. Valga considerar que el tamaño de los nichos para párvulos difiere del de adultos.



Figura 36. Nicho perteneciente a Juana Rosa García de la Plata Marquesa de Torre Tagle (1811). Foto: Alexandra Gambetta, 2019.

Segundo, nos referiremos a las estructuras que se componen por elementos horizontales:

b. Tumba

Se reconoce por ser un elemento horizontal que se coloca sobre el espacio que ocuparán uno o más entierros. Este elemento marca el lugar del entierro, da forma y sirve para prestar honras al difunto. Tal como indica la Herrera Moreno (2005), hasta mediados del siglo XX es posible que las tumbas hayan sido individuales debido a que antes de eso no se realizaban refuerzos internos de los muros para sostenerlos.

Además, las tumbas pueden ser de dos tipos:

- Sencillas

Pueden ser de diversos tipos de material como mármol o granito. Se las llama sencillas porque solo tienen un elemento horizontal, aunque pueden contar con base o plataforma escalonada (Figura 37).



Figura 37. Tumba de Matilde Puyo Guillet de Morales Macedo, Juan Felipe Morales Macedo Puyo, Carlos Morales Macedo (1934). Foto: Alexandra Gambetta, 2017.

- Compuestas

Tienen dos o más elementos horizontales. Los elementos superiores que las componen pueden recibir también el nombre de sarcófago o catafalco, donde el sarcófago podía servir para depositar el ataúd y el catafalco es decorativo (Figura 38).



Figura 38. Tumba de Miguel Grau (1908). Foto: Alexandra Gambetta, 2019.

c. Plataformas

De mayores dimensiones que las tumbas y generalmente cuadradas. Se asemejan a plataformas en el suelo con ingreso al interior (ya sea por escaleras y puertas a uno de sus lados o por arriba) y tienen espacio para más de un entierro. En el interior se puede encontrar las paredes con espacios establecidos para los féretros. Las realizadas a partir de la segunda mitad del siglo XX aproximadamente, cuentan con cripta subterránea. En su interior pueden contar con un pequeño altar o espacio para orar o para ser utilizado durante el funeral. Estos, en su mayoría, son familiares.



Figura 39. Plataforma funeraria de la Familia Swayne (fecha no visible). Fuente: Google Earth, 2014.

d. Combinados

Monumentos funerarios que tienen elementos horizontales y verticales. En este tipo podemos encontrar las tumbas que tienen cabecera (por lo general una cruz).



Figura 40. Tumba combinada de Cesar Zorrilla Luján, José Zorrilla Salcedo, Laura Salcedo de Zorrilla y Eduardo Escardó (1933). Foto: Alexandra Gambetta, 2017.

En tercer lugar, las estructuras que presentan solo un elemento vertical:

e. Cipos

Elementos verticales a modo de pilastras o columnas, pedestales o piedra cuadrangular colocada en memoria de un fallecido. En ella se colocarán inscripciones conmemorativas.

- Cipo pedestal

Son de planta cuadrangular (generalmente cuadrada), con paredes rectas y en ellos se colocan epitafios. Es decir, presentan un pedestal y sobre este se coloca una escultura.



Figura 41. Cipo pedestal del Doctor Francisco Rosas y Mercedes de la Puente de Rosas (1899). Fuente: Google Earth, 2014.

f. Estela

Son esculturas colocadas sobre plataformas, a modo de cabeceras. Las estelas eran utilizadas como monolitos que, junto con inscripciones, servían para conservar el recuerdo de hechos históricos y, en este caso, de personas que han partido.



Figura 42. Estela funeraria a la memoria de Colombo Boni (1868). Foto: Alexandra Gambetta, 2017.

g. Edículo

Son como pequeñas construcciones que parecen representar un reducido santuario o templo conformado de columnas o pilastras, frontón y entablamento. En algunos casos pueden presentar cuatro columnas por lo que se dividen en edículo nicho (cuando presenta dos columnas y puede, o no, estar adosado a la cabecera de tumbas) y edículo templete (cuando presentan cuatro columnas y sostienen una cubierta a modo de templete).



Figura 43. Edículo templete sobre pedestal y base elevada al General Felipe Salaverry (1836). Foto: Alexandra Gambetta, 2017.

h. Capilla

Son construcciones superficiales que tienen espacio interior. Pueden haber sido construidas para una cantidad específica de ataúdes que se colocarán en su interior, tener un pequeño espacio de enterramiento bajo el suelo o contar con un espacio subterráneo (cripta) para el entierro de varios cuerpos. Las que cuentan con cripta pueden tener el acceso tanto por el interior como por el exterior.



Figura 44. Capilla funeraria de la Familia Eyzaguirre (1901). Foto: Alexandra Gambetta, 2017.

i. Construcciones arquitectónicas superficiales para gavetas y nichos:

No se deben confundir con los nichos de los muros del cementerio. Estos son construcciones cuadrangulares elaboradas en concreto y cubiertas de mármol (generalmente) que tienen visibles los espacios para los ataúdes o urnas con cenizas.



Figura 45. Construcción para gavetas y nichos de la familia Eléspuru (1977). Foto: Alexandra Gambetta, 2017.

Por último, si bien Herrera Moreno (2005) solo se refiere a la arquitectura funeraria del lugar, otros elementos que son de gran importancia para la historia del Cementerio Presbítero Maestro son sus canales de agua, utilizados para el mantenimiento de los jardines y que forman parte del diseño urbanístico del espacio.



Figura 46. Canales de regadío dentro del cementerio. Foto: Alexandra Gambetta, 2019.

3.3.3 *Análisis estilístico*

Si bien ya hemos mencionado las diferentes construcciones según su tipo, ahora se considerará a los diseños y estilos que se pueden encontrar en el cementerio.

La posibilidad que trajo consigo la libre construcción dentro del espacio del cementerio fue bienvenido por las familias adineradas que quisieron tener, dentro de este, la misma presencia con la que ya contaban en las ciudades, llevando a la construcción de monumentos funerarios con estilos tomados del extranjero o de raíz locales (Gutiérrez Viñuales, 2005, p. 75).

En el caso del cementerio, se puede comenzar diciendo lo que siempre se ha mencionado, que el cementerio y su primera capilla fueron diseños con estilo Neoclásico, correspondiente a la época y ejecutados de la mano de su autor Matías Maestro. Si bien es cierto que, como ya hemos visto, la simetría característica del neoclásico es evidente en el diseño de planta del cementerio así como en su capilla inicial, este estilo “no prosperó en el campo de la escultura exenta y los monumentos civiles” (Castrillón Vizcarra, 1991, p. 1). En el caso del cementerio, no podríamos saber si esta aseveración se cumple, ya que la construcción de mausoleos y monumentos funerarios recién se aprueba en 1847, como ya se ha mencionado.

Por otro lado, la presencia de gustos eclécticos o no “puros” dentro del cementerio se puede justificar con lo que menciona Gutiérrez Viñuales sobre “el carácter de laboratorio del cementerio como espacio urbano y estético, donde era plausible practicar e instalar aquello que, por prejuicios o imposibilidades, era vedado en la ciudad” (2005, p. 75).

Pero se sabe que las construcciones locales no eran las únicas posibilidades. Los pedidos por catálogo o los encargos directamente a artistas europeos, sobre todo italianos, destacan dentro del cementerio donde se pueden apreciar estelas funerarias muy parecidas entre sí (como la de la Figura 42), hasta construcciones más elaboradas realizadas por el

taller del italiano Ulderico Tenderini quien fue “considerado el mayor importador y contratista de obras de mármol” (Gutiérrez Viñuales, 2007, p. 2) de Lima o por el francés Louis-Ernest Barrias, responsable de las estatuas de bronce del monumento funerario de Sofía Bergman de Dreyfus de 1873 (Castrillón Vizcarra, 1991, p. 34), elaboradas en París y llevadas a Lima para ser instaladas.

No solo es el eclecticismo y saberes locales o extranjeros lo que llena de riqueza al cementerio, sino que todas estén mezcladas entre sí, dispersas en el espacio y a veces sin orden lógico, consiguiendo que sea un placer recorrer el lugar entre estas.

Como ejemplo de lo mencionado, la Tabla 1 muestra imágenes de algunas construcciones arquitectónicas que se encuentran en el cementerio y que pueden ayudar a entender un poco mejor cómo, con el tiempo, se fueron presentando distintos estilos artísticos en este lugar.

Tabla 1. Aproximación a una evolución estilística del Cementerio

Nº	Estilo	Año	Imagen
1	Neoclásico	1808	 <i>Figura 47. Tumba de Vicente Rocafuerte (1847). Foto: Alexandra Gambetta, 2019.</i>

Nº	Estilo	Año	Imagen
2	Neogótico	1903	 Figura 48. Capilla funeraria de la Familia de J. Devescovi. Foto: Archivo de Jessica Kea, 2019.
3	Ecléctico: Romántico (ángel), Clasicista (sarcófago) y Art Nouveau (flores y adornos)	1909	 Figura 49. Tumba de Eduardo Juan de Habich. Fuente: Seauton, CC BY-SA 4.0, de acceso libre en https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lima_peru_presbitero_habich_2.jpg

Nº	Estilo	Año	Imagen
4	Art Déco	1935	 <i>Figura 50. Tumba Cokting Ampuero (1935). Foto: Alexandra Gambetta, 2017.</i>
5	Neoclásico tardío	1938 – 1940	 <i>Figura 51. Baldachín o baldaquino (aproximadamente año 1840). Foto: Alexandra Gambetta, 2018.</i>

Nº	Estilo	Año	Imagen
6	Ecléctico: Neogótico (arco ojival) y Neo Renacentista	1945	 Figura 52. Capilla Funeraria de la Familia Fiorani Miranda. Foto: Alexandra Gambetta, 2017.
7	Ecléctico	1949	 Figura 53. Tumba de Abelardo Pardo Lezameta. Foto: Alexandra Gambetta, 2017.

Nº	Estilo	Año	Imagen
7	Modernista	1967	 Figura 54. Tumba de Don Eloy G. Ureta Montehermoso. Foto: Alexandra Gambetta, 2018.
9	Contemporáneo	s. XX	 Figura 55. Tumba de la Familia Pérez de Cuellar. Foto: Alexandra Gambetta, 2017.

Nota de tabla: Si bien se trata de mencionar los diferentes estilos, cabe señalar que estos son eclécticos en su mayoría.

3.3.4 *Análisis de materialidad*

Sobre los materiales utilizados en la construcción de los diferentes ambientes y estructuras del cementerio podemos hacer una descripción en base a un análisis organoléptico, pero antes de eso se mencionarán los hallazgos específicos en cuanto a materiales que se encontraron en el Archivo de la Beneficencia de Lima Metropolitana³⁰ donde se mencionan los gastos administrativos para la construcción del mismo.

En el documento mencionado se encuentran recibos de pago realizados por Matías Maestro para la construcción del Panteón “en las Maravillas”. Durante el año 1807, en su mayoría, se observan recibos por maderas, clavos y carpinteros. Ya en el año 1809, Matías Maestro escribe sobre pagos realizados por materiales diferentes a los requeridos en 1807, en donde resulta interesante identificar que se encargan 138 varas de piedra utilizadas para las gradas, zócalo y solado de la entrada (entendemos que de la capilla) que fueron labradas en Chile y traídas en barco desde Valparaíso, proveniente de las canteras de la Catedral de Santiago. Estas piedras llegaron al puerto del Callao desde donde se alquiló una carreta para su traslado al cementerio³¹.

No se ha encontrado información describiendo la construcción y materiales utilizados para los nichos, pero a simple vista se puede reconocer estos. En algunas partes donde el material de recubrimiento ha caído se puede observar el ladrillo y el mortero de cal. El recubrimiento también es de cal y, hoy en día, se pinta con pintura látex (Figura 56 y Figura 57,). Por otro lado, la parte superior de los departamentos de nichos presentan decoración a modo de cornisa que puede ser de mármol (esto en base algunos desprendimientos que se han podido observar) o del mismo material constructivo cubierto de yeso, como se puede apreciar en la Figura 58.

³⁰ (1837) en ASBLM, Libro 001.

³¹ (1837) en ASBLM, Libro 001, folio 287.



*Figura 56. Detalle de columna de un muro de departamentos de nichos donde el material de recubrimiento ha caído.
Foto: Alexandra Gambetta, 2019.*



*Figura 57. Detalle del material constructivo de los muros de nichos: ladrillo con mortero de arena y cal. Foto:
Alexandra Gambetta, 2019.*



Figura 58. Detalle de muro de departamentos de nichos, ubicado en el pabellón de la Resurrección, donde se puede ver la cornisa con ladrillos (fechado en 1810 en base al nicho más temprano del cementerio perteneciente a sor María de la Cruz). Foto: Alexandra Gambetta, 2019.

Actualmente, en el cementerio se observa una gran presencia de materiales utilizados para fines específicos. Entre los más destacados podemos nombrar:

- Material de cantera: mármol, granito y otras piedras utilizadas en elaboración y cubiertas de cipos, tumbas, capillas, etc.
- Hierro fundido: utilizado para cercos perimétricos de tumbas, rejas en ventanas (Figura 59), plataformas funerarias, estelas, siendo la reja perimétrica del cementerio la que más destaca.
- Vidrio: se puede apreciar en las capillas de familias, en las ventanas. Vidrios sencillos o formando vitrales unidos con posible aleación de plomo (Figura 59).

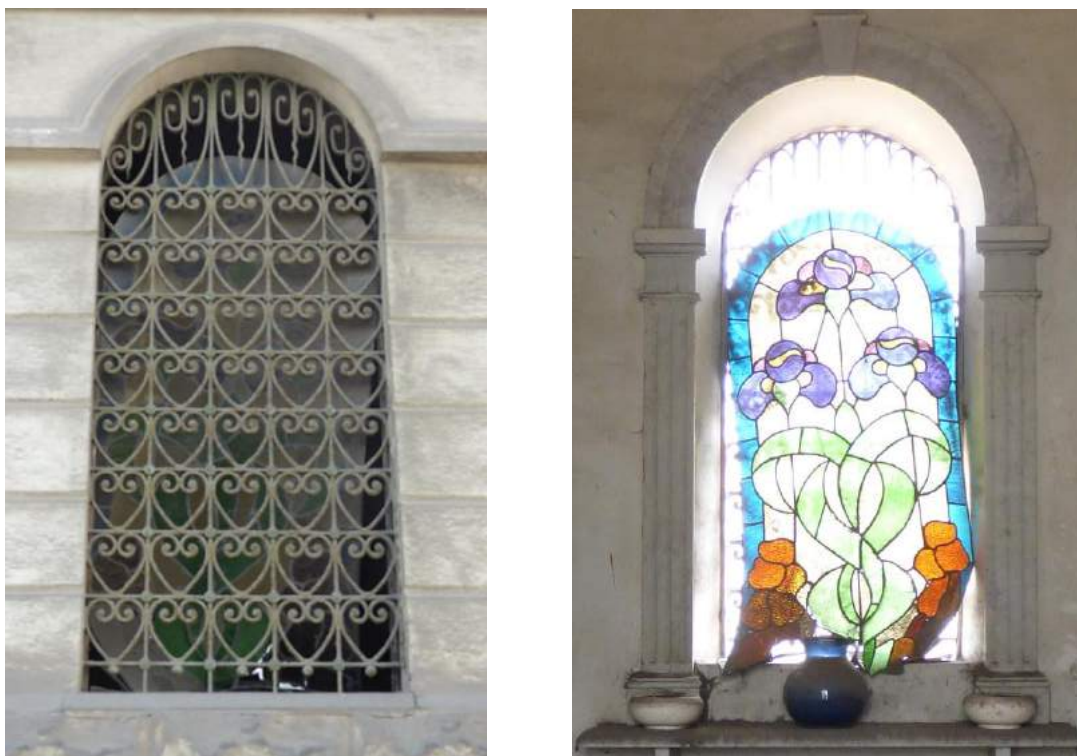


Figura 59. Detalles de la reja y vitral (desprendido y en mal estado) en la capilla funeraria de la Familia Moreyra y Riglos (1866 aprox.). Foto: Alexandra Gambetta, 2017.

Por último, si bien las construcciones más actuales, pertenecientes a la segunda mitad del siglo XX, están elaboradas con cemento y mezclas del mismo con otros materiales, su recubrimiento denota un acabado diferente al resto.

3.4 EL MUSEO DE SITIO: SU GESTIÓN Y ACTIVIDADES

Hoy en día, cuando las personas hablan del primer cementerio de Lima se refieren a este como “museo”, pero este es un término relativamente reciente que se le otorgó al camposanto gracias al trabajo realizado, entre otras personas, por Luis Repetto Málaga, museólogo y gestor cultural que, como se mencionó antes, dedicó parte de su vida a la recuperación, divulgación científica y gestión de este lugar.

Si seguimos los acontecimientos en orden, narrados por sus protagonistas en diferentes medios y publicaciones científicas, habría que comenzar por decir que a finales del siglo XX existía una preocupación creciente por parte de los involucrados en el sector social y cultural del país sobre el peligro que corría el patrimonio de este lugar ocasionado por el

estado de abandono en el que se encontraba y donde, como relata Caraballo Perichi, “basura, polvo, inseguridad, mendicidad y prostitución, acompañaban el descanso eterno de miles de limeños que habían dado todo por su ciudad” (Repetto Málaga, 2018, p. 8). Debido a esto, el Comité Peruano del Consejo Internacional de Museos (ICOM), en convenio con el Instituto Nacional de Cultura (INC³²), incentivaron a que se formalice la denotación de “museo” para el cementerio, lo cual se concretaría el 9 de junio de 1999 por acuerdo de Directorio de la Sociedad de Beneficencia de Lima Metropolitana, institución adscrita a la Municipalidad de Lima (M. del C. Fuentes, 2018, p. 9; Repetto Málaga, 2018, p. 11), pero sería recién el 12 de agosto de 2003 cuando pasaría a formar parte del Sistema Nacional de Museos (Municipalidad de Lima, 2016; Pedrosa Velasco, 2018, p. 22).

Con la creación del Museo Presbítero Maestro, se busca dar inicio a un programa de investigación, valoración, restauración y conservación del arte funerario. Este programa es parte de la necesaria acción integral de rescate de los valores patrimoniales limeños, cuyos resultados deben servir de apoyo a las iniciativas encaminadas a propiciar la construcción de un sólido futuro cultural [...] se necesita la participación de todos los organismos y personas comprometidas con este legado patrimonial; es decir, la empresa privada, embajadas, fuerzas armadas y familias involucradas (Repetto Malaga & Caraballo Perichi, 2005, p. 153).

Como dijo Luis Repetto en una entrevista para el diario El Comercio, el título de museo debía reforzarse (Soto Fernández, 2014), lo cual se ve evidenciado en la cita anterior ante la mención de la necesidad de involucrar diferentes entidades públicas y privadas para rescatar el lugar y devolver al cementerio su valor como espacio cultural y social. Este mayor impulso y línea de trabajo se podría decir que inicia con la inclusión del Museo Cementerio a la Red Iberoamericana de Valoración y Gestión de Cementerios Patrimoniales en el año 2000, ya que dicha institución cuenta con propuestas para la recuperación de este tipo de espacios (Soto Fernández, 2014), creando “políticas públicas

³² Ministerio de Cultura desde el 21 de julio de 2010.

internacionales para la recuperación de los cementerios patrimoniales” (Repetto Malaga & Caraballo Perichi, 2005, p. 134).

En el ámbito nacional, el Museo Cementerio trabaja generando diversas alianzas y actividades. Sobre el primer caso cabe destacar el rápido trabajo de la Municipalidad de Lima que para el año 2005 ya había incorporado al cementerio a su circuito turístico, brindándole nuevas aproximaciones; sobre las actividades, se priorizaron trabajos que generaran apropiación por parte de la sociedad del entorno inmediato, por lo que se realizaron trabajos de restauración y puesta en valor (Repetto Malaga & Caraballo Perichi, 2005, p. 134).

Entre las actividades iniciales que podemos mencionar está el programa “Adopte una escultura”, iniciativa que ya se había dado en otros países americanos y que consiste en que cualquier institución pública o privada, persona jurídica o natural, se convierta en auspiciador que financie la conservación-restauración de algún tipo de monumento funerario que, en la mayoría de los casos, tenía relación directa con el auspiciador. Algunas de las entidades que han auspiciado este programa son el Instituto Nacional de Cultura, la Pontificia Universidad Católica del Perú, la Embajada del Ecuador, el Ministerio de Promoción de la Mujer, el Banco Central de Reserva y el Banco de Crédito del Perú, el Congreso de la República, la Universidad Ricardo Palma, entre otros (Repetto Malaga & Caraballo Perichi, 2005, pp. 134–136).

Otra actividad temprana fue la de los recorridos nocturnos llamados “Noches de luna llena”, lanzada originalmente en el año 2002 (Municipalidad de Lima, 2015) y que se ha ido modificando con los años para ofrecer una mayor variedad a los visitantes. En algunas ocasiones estos recorridos tratan de destacar algún evento importante del mes, así como ofrecer algún tipo de espectáculo cultural como guitarra o poesía en vivo y pequeñas representaciones teatrales (Figura 60 y Figura 61).



Figura 60. Inicio del recorrido nocturno. Foto: Alexandra Gambetta, 2019.



Figura 61. Representación teatral especial por Semana Santa. Foto: Alexandra Gambetta, 2019.

Otro ejemplo de gran importancia para la puesta en valor del cementerio fueron las campañas de incremento de la seguridad, limpieza, reposición de los sistemas de riego y jardinería (año 2004) que resultaron difíciles pero necesarios para asegurar que las personas, visitantes o deudos, acudieran al museo (Repetto Málaga, 2018, p. 9). Así, con alrededor de 200 trabajadores de los alrededores, se recuperaron acequias y se limpiaron lápidas y monumentos (Pedrosa Velasco, 2018, p. 22).

Los esfuerzos de esos primeros años fueron dando sus frutos y en el 2008, cuando el Cementerio Presbítero Maestro celebraba sus 200 años de fundación, Lima fue sede del IX Encuentro Iberoamericano de Gestión y Valoración de Cementerios Patrimoniales. Las jornadas académicas se desarrollaron en el Centro Cultural de la Universidad Católica del Perú y se realizaron recorridos al cementerio (Repetto Málaga, 2008).

Es imprescindible mencionar también las actividades de voluntariado que se han desarrollado en el cementerio, tanto por personas con ganas de apoyar el desarrollo y protección de la cultura como por estudiantes universitarios realizando algún trabajo o proyecto específico. El primer tipo de voluntariado es el pensado para realizar acciones de limpieza y mantenimiento de áreas verdes y canales de regadío, llevado a cabo por vecinos del lugar y personas de otras partes de la ciudad. Este tipo de convocatorias las realiza tanto la Beneficencia de Lima como la misma Municipalidad, otorgan materiales básicos de limpieza y protección personal a los participantes y, en los últimos años, se les ha estado brindando charlas para que tengan conocimiento de cómo limpiar las tumbas sin dañarlas. Este tipo de actividades ha cambiado con el tiempo, quizás se podría decir que se ha ido especializando, convocando a jóvenes y adultos interesados en artes y cultura para apoyar, por ejemplo, con la limpieza de pabellones de nichos cercanos a la Avenida de la Muerte en el 2017, el inventario y limpieza de nichos en el 2018 y limpieza, pintado y jardinería en el 2019 (El Comercio, 2018, 2019). Cabe destacar que en los últimos años se ha procurado contar con personal especializado que supervise el trabajo de los voluntarios para evitar daños al patrimonio, tal como se muestra en la Figura 62.



Figura 62. Voluntarios realizando trabajos de limpieza siendo supervisados por personal capacitado de la Beneficencia. Fuente: El Comercio, 2019. De acceso en <https://elcomercio.pe/lima/sucesos/convocan-voluntarios-participar-jornada-limpieza-cementerio-presbitero-maestro-noticia-nndc-648443-noticia/>

El otro tipo de voluntariado es el llevado a cabo por algunos cursos de universidades públicas y privadas que inician con el trabajo realizado por la Universidad Ricardo Palma que llevó a cabo en el 2008 el *Primer Inventario de Esculturas Del Cementerio Presbítero Maestro* (entregado el 10 de marzo del 2009) con un total de 466 fichas realizadas a tumbas y mausoleos de diversas partes del cementerio (Pumalloclla Ochoa, 2018; Red Iberoamericana de Cementerios Patrimoniales, 2009) y que, tal como se indica en el blog de la Red Iberoamericana de Cementerios Patrimoniales, servirá para que “se realicen las acciones correspondientes ante las autoridades policiales del país y del extranjero para la recuperación del patrimonio escultórico peruano sustraído del Museo Cementerio; ya que es una condición indispensable para la devolución de las piezas encontradas” (Red Iberoamericana de Cementerios Patrimoniales, 2009).

Este inventario coincidió con la celebración por los 200 años del cementerio y el IX Encuentro Iberoamericano de Cementerios en Lima. Otro caso es el de la Pontificia Universidad Católica del Perú que en el 2014 realizó un registro y levantamiento arquitectónico de diecisiete mausoleos de la puerta cuatro mediante fichas técnicas que

mencionaban también el estado de conservación con el fin de que pudieran servir en posteriores procesos de conservación (Pontificia Universidad Católica del Perú, 2018; Repetto Málaga, 2018, p. 16); además, esta universidad junto con la Asociación Civil Museo Cementerio Presbítero Matías Maestro elaboraron planos actualizados mediante el uso de drones en 2015 (Repetto Málaga, 2018, p. 16). Igualmente, la Universidad Nacional Federico Villarreal realizó el levantamiento arquitectónico de veintisiete monumentos ubicados detrás de la Cripta de los Héroes, en las inmediaciones de la tercera puerta (Repetto Málaga, 2018, p. 16). Queda señalar que estos son solo algunos ejemplos de trabajos realizados por universidades.

Por último, quizás la actividad más elaborada que se llevó a cabo en este lugar y que impulsó su revalorización como espacio cultural fue la puesta en escena de la obra “Don Juan Tenorio”. Esta obra clásica utilizó al cementerio como escenario por 11 años consecutivos (entre 2003 y 2014), logrando llevar a más de 40,000 espectadores al lugar y por cuyo escenario desfilaron importantes actores nacionales como Carlos Gassols, Ofelia Lazo, Ramón García, Mónica Domínguez, Leonardo Torres Descalzi, Diego Lombardi y muchos otros (RPP Noticias, 2013).

Si bien se han mencionado las actividades desarrolladas para recuperar al cementerio luego de su denominación como museo, de las cuales muchas aún se realizan, no fue sino hasta el 11 de junio del 2015 que la Municipalidad de Lima, con la presencia de la Ministra de Cultura Diana Álvarez-Calderón, el Alcalde de Lima Luis Castañeda y el director de la Beneficencia Pública, inauguró un pequeño museo de sitio que muestra un par de carrozas fúnebres en el exterior, así como esculturas en mármol, fotografías y objetos para ayudar a los visitantes a comprender costumbres de la sociedad limeña del siglo XIX y principios del XX” (Ministerio de Cultura, 2015). Esta muestra está distribuida en un espacio de tres ambientes donde uno es la zona de recepción de

visitantes, el segundo muestra esculturas e información histórica del cementerio y el tercero es un espacio que puede cerrarse para aislarse y servir de sala de conferencias y que también es usado como sala de exposiciones temporales. Del segundo ambiente se accede a una escalera externa que se eleva sobre un departamento de nichos y permite a los visitantes ingresar al cementerio para iniciar el recorrido. El museo de sitio está ubicado en las inmediaciones de la puerta 1, cercano a la estación “Presbítero Maestro” de la línea 1 del metro de Lima, ofreciendo un acceso rápido y seguro al lugar tal como se puede observar en la Figura 63.



Figura 63. Ubicación del museo de sitio (rojo) y la escalera de acceso (azul) en relación con el cementerio y la estación Presbítero Maestro de la línea 1 del metro (verde).

Si bien se ha logrado un gran avance para la protección de este monumento, debido a su gran extensión hay ocasiones en las que se cometen agravios contra el patrimonio sin que la vigilancia lo note. Se podría decir que estos actos son ocasionados por ladrones que roban esculturas, mármol y hierro, pero también por propietarios e instituciones que deterioran al patrimonio al intentar restaurarlo. Ejemplo de esto es lo ocurrido en el año 2018 cuando, sin autorización, el Ejército Peruano cubrió con lo que parecía aceite negro algunas partes (en su mayoría metálicas) de tumbas que se encuentran bajo su jurisdicción

(Figura 54 y Figura 64) por lo cual se le impuso una multa de 30 UIT por razón de afectación del Monumento “Cementerio General Presbítero Matías Maestro” (Ministerio de Cultura, 2018).



Figura 64. Tumba del Mariscal Oscar R. Benavides mostrando esculturas metálicas cubiertas con aparente aceite.
Foto: Alexandra Gambetta, 2019.

3.5 EL VALOR DEL CEMENTERIO

Como último punto a tratar en esta sección sobre el primer cementerio de Lima, es necesario definir el valor patrimonial que este espacio posee. En este sentido el método ABC, desarrollado por el *Canadian Conservation Institute* (CCI), destaca la necesidad de definir este tipo de valor que, tal como lo describe:

[...] ‘valor’ es un único parámetro que equivale a una significancia relativa, o importancia relativa, del elemento. Tiene en cuenta y engloba todos los valores componentes identificados

como relevantes por la organización y otras partes interesadas, como estéticos, históricos, espirituales, etc.³³ (Michalski & Pedersoli, 2016, p. 45)

Con el fin de poder definir este valor patrimonial el CCI propone el uso de un gráfico circular que ayude a realizar una medición que no busca obtener números precisos, sino cuantificar de la mejor manera posible los diferentes sentimientos que los objetos generan y que los diferencian de otros, esto con la intención de llegar a establecer prioridades que luego se tomen en cuenta en las evaluaciones de riesgos posteriores. En este sentido hay que mencionar que este tipo de gráficos solo reflejan los sentimientos (y por ende los valores asignados) en el momento en el que se llevan a cabo, por lo que cambiarán con el tiempo (Michalski & Pedersoli, 2016, p. 45).

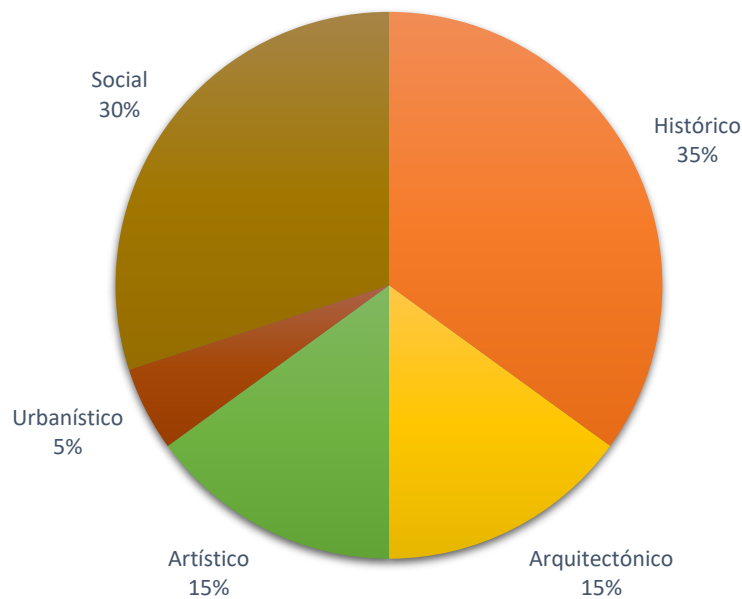
Pero, ¿cómo se podría hacer una evaluación de este tipo a un espacio urbanístico con construcciones arquitectónicas en su interior? El método ABC indica que en estos casos se debe tratar al sitio como un objeto y a lo que está dentro de él (edificios, esculturas y otros) como sus componentes. Además, menciona que esto resulta más sencillo cuando quien realiza la evaluación está familiarizado con el lugar (Michalski & Pedersoli, 2016, p. 51).

Si bien en el documento mencionado se proponen algunos valores a usar, según el conocimiento que se tiene del sitio se considera pertinente utilizar los valores siguientes: histórico, arquitectónico, artístico, urbanístico y social. Es así que la valoración patrimonial del sector de la puerta 4 del Museo Cementerio se ha elaborado considerando si los valores mencionados que presenta se pueden encontrar en otros espacios similares de la ciudad. El resultado se puede observar en el Figura 65, donde se demuestra que su valor histórico y social son los más importantes, seguidos de los valores arquitectónicos

³³ Traducción propia del inglés: [...] “value” is a single parameter that equates to relative significance, or relative importance, of the item. It takes into account and encompasses all component values identified as relevant by the organization and other stakeholders, such as aesthetic, historical, spiritual, etc.

y artísticos que se encuentran al mismo nivel y el valor urbanístico que se considera debido a que forma parte del crecimiento de la ciudad.

Figura 65. Valoración Relativa del Contexto³⁴



Por último, se debe precisar que el valor histórico se refiere a la importancia de este espacio dentro del periodo de tiempo en el que se construyó, tanto para la ciudad como para el país y región; el valor social se relaciona a las prácticas funerarias y religiosas pasadas y actuales, a las tradiciones, creencias y ritos, así como también se considera que los personajes ilustres que allí se encuentran enterrados forman parte de la memoria de la ciudad y del país; tanto los valores arquitectónico como artístico se encuentran al mismo nivel debido a las obras que representan los gustos de las distintas épocas; en el caso del valor urbanístico, se ha considerado su importancia debido a las medidas tomadas en cuenta para su construcción y su diseño, tanto particular como en relación con la ciudad.

³⁴ Cabe precisar que este gráfico ha sido elaborado en base a criterios propios de la autora.

CAPÍTULO IV. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS CASOS Y MATERIAL DE ESTUDIO

En primer lugar, este capítulo busca poner en contexto a las dos tumbas seleccionadas como caso de estudio para determinar el periodo en el que fueron construidas y a qué personajes o familias representan. Seguidamente se hará una descripción arquitectónica de cada tumba y se mencionará el estado de conservación actual, destacando el estado del mármol presente en cada caso.

Al final, se hará una descripción del mármol, roca usada tanto en las esculturas y aplicaciones como también para la cubierta de la estructura de las tumbas; se destacarán sus características y su presencia tanto en el Centro Histórico de Lima como en el Cementerio Presbítero Maestro.

4.1 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LOS CASOS

Como se ha mencionado anteriormente (apartado 1.4.5), el área de estudio establecida en la Figura 1 corresponde a un aproximado de $37,785\text{m}^2$, siendo su gran amplitud la razón por la cual se tomó la decisión de seleccionar dos casos de estudio para que, mediante los análisis correspondientes a su entorno y al mármol que conforma su estructura, se pudiera

tener una mejor idea del estado actual de este sector en cuestiones de presencia de agentes microbiológicos en el aire y sobre las tumbas.

Es así que se seleccionaron las tumbas de la familia Osma y del Mariscal Ramón Castilla, las cuales presentan mármol en el exterior y están ubicadas en extremos opuestos del área de estudio: la primera más cerca al ingreso y al Jr. Ancash y la segunda en la parte más alejada (Figura 2).

A continuación, se hará una descripción histórica, arquitectónica y de estado de conservación de ambas tumbas para destacar el valor histórico, arquitectónico y social que tienen y, en los próximos capítulos, explicar cómo se vienen degradando por el intemperismo en el que se encuentran.

4.1.1 Caso 1: Tumba de Ramón Castilla

a. Reseña del personaje

Ramón Castilla nació el 31 de agosto de 1797 en Tarapacá, viajó a Lima en 1807 para estudiar y, diez años después, se une al ejército realista, del que formó parte hasta 1821. En 1822, luego de presentarse ante José de San Martín, se une al ejército patriota y participa de la gesta libertadora, convirtiéndose en héroe de la Batalla de Ayacucho. Luego de participar en otras batallas, fue elegido presidente y gobernó de 1845 a 1851, siendo sucedido por el general Echenique, cuyo gobierno fue muy cuestionado y terminó con una revolución que regresa a Castilla al gobierno, iniciando un segundo periodo que duraría de 1855 a 1862 (Educared, s/f).

Su gobierno es, sin duda, uno de los más recordados de la historia republicana. Entre otras cosas, durante su primer mandato destacan obras públicas como “la primera línea de ferrocarril Lima – Callao (1851), así como la organización del servicio de correos, la instalación del alumbrado de gas y de agua potable para Lima” (Educared, s/f) y, como

ya se ha mencionado antes, fue durante este período (1847) que se autoriza la construcción de los primeros mausoleos en el cementerio (M. del C. Fuentes, 2018, p. 9; Repetto Malaga & Caraballo Perichi, 2005, p. 140). En su segundo gobierno “abolió la esclavitud de los negros, creó el primer presupuesto de la nación y propició la primera reforma educativa” (Educared, s/f), entre otras cosas.

Castilla fue deportado a Chile por Mariano Ignacio Prado, quien había sido designado presidente provisorio de la República el 15 de febrero de 1867. Durante los meses siguientes continuó luchando contra la dictadura de Prado, aunque presentaba problemas de salud. El 24 de abril de ese año, junto a otros oficiales peruanos y algún armamento, emprendió el retorno a Lima que no completaría, ya que muere en Tiliviche (Tarapacá) el 30 de mayo de 1867 (Congreso de la República, pp. 29–30).

La muerte de Ramón Castilla se da durante un proceso de rebelión contra el presidente y el Congreso de 1867 y por esto hubo discusiones sobre el tipo de homenaje que debía realizarse. Finalmente se propone un proyecto para rendirle los honores de presidente, no sin algunos pronunciamientos en contra (Casalino Sen, 2008, pp. 125–127). El cuerpo de Castilla llega al puerto del Callao el 20 de julio de 1868, casi un año y dos meses después de su muerte, cuando ya Prado había renunciado y Pedro Diez Canseco, cuñado de Castilla, era presidente provisorio (Centro de Estudios Histórico Militares del Perú, 2021). En base a esto y según lo que señala Castrillón Vizcarra (1991, p. 15) sobre que la orden de erigir el monumento funerario no se dio hasta un año después de su muerte, se podría decir que los detalles e importancia de la ceremonia se debieron al parentesco con el entonces presidente.

De este modo, los restos del Gran Mariscal Ramón Castilla son primero colocados en la Iglesia del Sagrario y los funerales se realizaron el 23 de julio de 1868 con una ceremonia por la mañana en la Catedral y gran pompa en su traslado (Casalino Sen, 2008, p. 127) al

hoy Cementerio Presbítero Maestro donde estuvieron hasta el 30 de mayo de 1980 que fueron llevados al Panteón de los Próceres, ubicado en el sótano de la Iglesia de San Carlos en el Parque Universitario (Batalla, 2010).

Es interesante mencionar la decoración que acompañó al féretro del Gran Mariscal. Primero, la publicación del Centro de Estudios Históricos Militares del Perú (2021) indica que, mientras estuvo en la Iglesia del Sagrario, este fue depositado sobre una superficie que asemejaba a una pirámide trunca y que a su alrededor se colocaron 8 antorchas y 12 guardias. Tal como se indica en la misma publicación, al ser trasladado a la Catedral para la ceremonia, la decoración fue más elaborada:

[...] colocándoseles (los restos) en un catafalco en el que se ve el busto en yeso del caudillo, rodeado de ángeles que tocan trompetas inclinados sobre el sarcófago. En torno arden flameros romanos; trofeos de armas; banderas de Ayacucho y de Yungay; banderas de victoria. Del ancho dosel se desparrraman 4 grandes cortinas negras. Velos negros en las ventanas; en los altares; en los lienzos. (Centro de Estudios Histórico Militares del Perú, 2021)

Por otro lado, en la crónica del periódico El Peruano de ese día (23 de julio de 1868) se mencionan otros datos de interés:

El féretro se hallaba colocado en un catafalco suntuoso. Sobre una basamenta de madera, cubierta de terciopelo negro con sobredorados y escarlatinas al frente y a los costados, se había levantado un sencillo y elegante monumento de mármol. Sobre esa misma basamenta y a los lados del monumento, se veían figuras alegóricas, esculpidas con esmerado gusto y con sencillez admirables [...] El catafalco, los adornos de la iglesia, todo ha sido apropiado a la ceremonia. En todo hemos visto la mano de un distinguido artista, de un hombre que sabía perfectamente cuál era la función que se preparaba. Felicitamos por esto al señor Tenderini. (como se cita en Casalino Sen, 2008, p. 128)

Con ambas descripciones se puede notar lo cuidadoso de la preparación de este evento para representar la grandeza en vida del difunto. Además, hay que destacar la presencia de Tenderini, quien se indica fue el encargado de la decoración y el catafalco, más no el autor de la tumba en el cementerio a pesar de ser uno de los más prolíficos en esta área.

b. Descripción de la tumba

La tumba y sus elementos se encuentran ubicados en una zona especial, rematando y cortando el camino de la Avenida de la Muerte, dominando el paisaje por su tamaño y trabajo (Figura 66). Con sus placas de mármol que cubren la estructura y sus esculturas del mismo material, representa una visión imponente para quien la tiene en frente.

Vifian (2020, p. 97) narra los acontecimientos por los que se emite la orden de construcción de la tumba de Castilla. Según menciona, el 3 de noviembre de 1867, Pedro Diez Canseco, líder de la insurgencia contra Prado, emite un decreto ordenando que se debían elaborar una estatua en la alameda de los Descalzos y un “mausoleo” en el Cementerio General para conmemorar a Castilla. Sobre el mausoleo, la supervisión de su elaboración estuvo a cargo de Giuseppe Canevaro, político y amigo de Castilla, quien el 5 de enero de 1868 firmó un contrato para su elaboración con Giovanni Battista Cevasco, artista genovés. La tumba se terminó en Génova en mayo de 1869 y se embolsó para ser enviada a Lima, llegando al cementerio en 1870.



Figura 66. Tumba de Ramón Castilla y la Avenida de la Muerte. Foto: Alexandra Gambetta, 2019.



Figura 67. Tumba de Ramón Castilla. Foto: Alexandra Gambetta, 2019.

Según lo mencionado anteriormente sobre tipologías de tumbas en el apartado 3.3.2, se puede decir que esta (Figura 67) es una tumba compuesta con cripta, de estilo neoclásico y gran simbolismo. En ese sentido, según el bestiario medieval los leones de la base representan la resurrección (Vifian, 2020, p. 98) y Cesare Ripa, en su libro publicado en 1603, (1866, p. 165) menciona que este simboliza la generosidad, fuerza y valor; las cuatro esculturas de mujeres del segundo cuerpo busca destacar las virtudes de Castilla (ciencia, fuerza y firmeza, sapiencia civil y prudencia), que hicieron que se convirtiera en un ejemplo de peruano y lo llevaron a la gloria como militar y como parte de la sociedad, representándose esto por el guerrero romano sobre el pedestal sosteniendo una corona de laurel y una espada³⁵.

³⁵ La descripción completa, así como el análisis del estado de conservación, pueden verse en la ficha de catalogación de la tumba (ANEXO 1.1).

Se puede debatir que este tipo de construcción e iconografía se haya engrandecido debido a que el encargo fue hecho por Pedro Diez Canseco, cuñado de Castilla, sin embargo, no cabe duda de que fue una personalidad destacada en su época, demostrado por la afluencia de personas a su velorio y cortejo fúnebre (Casalino Sen, 2008, p. 128-130).

Hoy, la tumba compuesta por un conjunto escultórico y cripta, forma parte de los monumentos declarados como Patrimonio Cultural de la Nación el 2021 (Ministerio de Cultura, 2021), sin embargo, a pesar de que la apariencia general de la tumba es buena, su estado de conservación no es el idóneo.

A primera vista, la tumba presenta suciedad superficial, excretas de aves y restos de abrasivos utilizados en intervenciones anteriores. Además, existen zonas donde la superficie del mármol es porosa, sobre todo en la base y los leones, aunque el deterioro más preocupante es la disgregación sacaroidea (Figura 160), un tipo de pérdida de cohesión del mármol que se explicará con mayor detalle más adelante, en algunas placas que recubren la escalera y en la base del monumento³⁶. Desde la base se pudo observar la presencia de agentes biodeteriorantes en la escultura del guerrero romano.

4.1.2 Caso 2: Tumba de la Familia de Osma

a. Reseña de la familia

Los Osma son una ilustre familia limeña vinculada a la nobleza española y oriunda de El Burgo de Osma, en la región de Soria, España (Ayllón Dulanto, s/f, p. 1). El linaje Osma inicia en el Perú con la llegada de Don Gaspar de Osma y Tricio (1775 – 1848) para ocupar el puesto de alcalde del Crimen en Lima, iniciando dicha labor el 26 de mayo de

³⁶ Para esta evaluación no se pudo tener acceso a las partes superiores del monumento por lo que no se puede saber si hay zonas superiores afectadas por disgregación sacaroidea.

1806. Don Gaspar también fue oidor de la Corte desde 1806 hasta la independencia, momento en el que se jubiló (Burkholder, s/f).

Gaspar de Osma se quedó a vivir en Lima y en 1810 se casó con doña María Josefa Ramírez de Arellano y Baquíjano, sobrina de José Baquíjano y Carrillo, Conde de Vista Florida, uno de los más importantes ideólogos de la independencia del Perú (Ayllón Dulanto, s/f, p. 1). Además, el padre de María Josefa, Domingo Ramírez de Arellano, era oriundo de Viguera, La Rioja, y caballero de la Orden de Calatrava (Burkholder, s/f). Según se conoce, el matrimonio tuvo 14 hijos entre los que se pueden mencionar a José Domingo, IV Conde de Vista Florida (Lima, 1811 – España, ¿?), José Joaquín (1812 – ¿?), Javier (1820 – 1896), Juan Ignacio (1821 – ¿?), Ignacio (1822 – 1893), Mariano (1826 – 1883); donde todos, excepto el primero, habrían desempeñado funciones públicas (Ayllón Dulanto, s/f, pp. 1–2).

Para continuar con la línea familiar se debe mencionar a Mariano de Osma y Ramírez de Arellano quien se casó con Francisca Pardo y Lavalle, “hija de Felipe Pardo y Aliaga y hermana de don Manuel Pardo y Lavalle, quien fue el primer civil electo como presidente Constitucional de la República (1872-1876)” (Ayllón Dulanto, s/f, p. 4). De esta unión nació Pedro de Osma y Pardo (Lima, 1868 – Lima, 1936).

Pedro de Osma y Pardo fue abogado (estudió en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos) y vivió entre su elegante casa de Lima y la casona que encargó construir al arquitecto Santiago Basurco en Barranco en 1906 (Ayllón Dulanto, s/f, p. 4; Museo Pedro de Osma, s/f). Durante toda su vida fue un activo político, teniendo que dejar el país luego del golpe de estado que puso a Leguía en el poder en 1919, pero regresando luego de su caída en 1930 (Ayllón Dulanto, s/f, p. 5). Pedro de Osma se casó el 1 de abril de 1900 con Angélica Gildemeister Prado, teniendo 3 hijos: Pedro, Angélica y Juan (quien murió

de niño). Murió el 16 de diciembre de 1936 en Barranco y fue enterrado en el mausoleo de la familia en el Cementerio Presbítero Maestro (Ayllón Dulanto, s/f, p. 5).

Sus hijos, Pedro y Angélica de Osma Gildemeister, fueron grandes filántropos y coleccionistas, obteniendo desde pinturas, esculturas y objetos de plata hasta retablos, muebles y tallas en piedras de Huamanga, entre otros, procedentes de diferentes partes del país. Los objetos se colocaron en su casa de Barranco y se mostraban a quien estuviera interesado (Ayllón Dulanto, s/f, p. 6; Museo Pedro de Osma, s/f).

Al fallecer Pedro de Osma Gildemeister, es su primo, Felipe de Osma y Porras, quien se encarga de las fundaciones existentes y las une en una sola: la Fundación Pedro y Angélica de Osma Gildemeister, dándole una mirada cultural y social, centrándose en preservar las obras de arte y la casa barranquina de su padre y en brindar ayuda a personas en situación vulnerable (Museo Pedro de Osma, s/f). Esta labor fue continuada por los hijos de Felipe, Fernando y Felipe de Osma Elías, siendo el primero que como presidente de la fundación ordenó la clasificación de las obras artísticas y organizó un taller de restauración. Hoy es el hijo de Fernando, Felipe de Osma Berckemeyer, quien está a cargo de la presidencia de la Fundación (Museo Pedro de Osma, s/f).

b. Descripción de la tumba

La tumba (Figura 68) se encuentra muy cerca de la puerta 4, ingreso inicial del cementerio. Este espacio, desde que comenzó la construcción de tumbas más elaboradas, fue un lugar privilegiado para personajes de relevancia histórica para el país, lo que evidencia la influencia política de la familia en esa época.

Según menciona Vifian (2020, p. 73), la tumba se dedica a Gaspar Antonio de Osma, español y oidor de la Real Audiencia de Lima y habría sido mandada a construir por uno de sus hijos, Ignacio o Joaquín de Osma, que fueron importantes diplomáticos peruanos.



Figura 68. Tumba de la Familia De Osma. Foto: Alexandra Gambetta, 2017.

No se conoce el autor ni la fecha exacta de construcción de esta tumba, sin embargo, existen documentos y relatos que permiten situar su construcción alrededor de los años 1858 y 1859. En primer lugar, Manuel Atanasio Fuentes menciona que en 1858 había 10 mausoleos construidos en este sector³⁷, más no indica nombres de los mismos, lo cual sí hace en la “Guía histórico-descriptiva administrativa, judicial y de domicilio de Lima” de 1860 al mencionar otras como las de La Mar, Gamarra y Necochea³⁸.. En segundo lugar, el dos de noviembre de 1859, por el día de Todos los Santos, se publica una crónica

³⁷ Manuel Atanasio Fuentes (1858), Estadística General de Lima, p. 308.

<https://archive.org/details/estadisticagener00fuen/goog>

³⁸ Manuel Atanasio Fuentes (1860), Guía histórico-descriptiva administrativa, judicial y de domicilio de Lima. Librería Central, p.86. <https://archive.org/details/guiahistoricodes00fuen/page/n7/mode/2up>

anónima en el periódico El Comercio y en esta se menciona la belleza que brindan al patio exterior del cementerio los mausoleos de los señores Osma, Gamarra y Necochea (como se cita en Casalino Sen, 2014, p. 382). Por último y si bien de una fecha muy posterior, una fotografía de los Hermanos Courret de 1868 (Figura 18), sirve de testigo gráfico para asegurar que la tumba formaba parte del conjunto que flanqueaban el ingreso al cementerio en ese momento.

La base de la tumba y la decoración y aplicaciones han sido realizadas en mármol. Según la tipología de tumbas (apartado 3.3.2), se puede decir que esta es una plataforma con cripta y construcción superior que asemeja a una capilla, pero cuya función es cubrir el acceso a la escalera. Su estilo es neoclásico y busca asemejarse a un templo griego o romano con su forma rectangular, columnas y pilastras estriadas y capitel jónico. Por otro lado, además del friso con una cenefa de flores y las acróteras a lo largo de todo el borde de la cubierta, en la portada de la tumba se observan dos cipreses tallados, uno en cada enjuta, simbolizando la unión entre el cielo y la tierra, el duelo, la inmortalidad y la resurrección. El nombre de la familia se puede ver tallado en una placa de mármol que forma parte de una pequeña caja rectangular ubicada sobre la cubierta y muy cerca de la portada³⁹.

Según lo descrito y tomando en cuenta la ubicación de los cipreses tallados y la puerta de hierro que sirve de acceso a la escalera para descender a la cripta, se podría decir que esta es una forma de descender al inframundo desde el mundo de los vivos.

Por último, queda mencionar que la tumba se encuentra completa y en aparente buen estado de conservación. Se observa polvo en toda la superficie que se acumula en los capiteles y la cubierta. Por otro lado, presenta intervenciones anteriores en el mármol que

³⁹ La descripción completa, así como el análisis del estado de conservación, pueden verse en la ficha de catalogación de la tumba (ANEXO 1.2).

han quedado visibles (rellenos de fisuras y agregados de yeso) debido al tiempo e intemperismo. Finalmente, se ha observado una pequeña zona de la cornisa de mármol con disgregación sacaroidea (Figura 160) que, como se verá más adelante, requiere intervención.

Hoy la tumba forma parte de los monumentos declarados como Patrimonio Cultural de la Nación el 2021 (Ministerio de Cultura, 2021).

4.2 MÁRMOL

4.2.1 Definición y características

El mármol se seleccionó como roca de estudio debido a su importancia en las esculturas y como cubierta de la estructura de las tumbas, pero ¿qué es el mármol y cuáles son sus características?



Figura 69. Detalle de roca de mármol blanco. Fuente: Vectorium. De acceso libre en <https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A1rmol#/media/Archivo:MarbleUSGOV.jpg>

Para la geología, el mármol es una roca metamórfica no foliada y de aspecto macizo. Analizando los términos mencionados, se dice que es una roca metamórfica debido a que es resultado de la transformación de una roca preexistente (que puede ser una caliza o

dolomía) que pasó por procesos químicos o físicos (temperatura, presión, otros) que cambiaron su estructura y mineralogía (Servicio Geológico Mexicano, 2017). Además, se considera una roca con textura no foliada debido a que sus granos minerales no están paralelamente alineados y se agrupan de forma equidimensional, generando un aspecto compacto y macizo, no laminado, como se ve en la Figura 69 (Servicio Geológico Mexicano, 2017).

En el campo de la conservación y restauración, Domingo Isaas Tellechea describe al mármol como “una piedra caliza (calcita), cuyo componente principal es el carbonato de calcio vítreo-cristalizado, formado en un largo proceso geológico que lo hace muy compacto” (Anderson et al., 2017, p. 10) y que puede tener diferentes veteados o coloraciones según las impurezas que contenga, lo que lo convierte en una piedra agradable para la realización de esculturas. Pero no solo es el color, su valor artístico se encuentra también en su poca dureza (3 y 4 en la escala de Mohs), que lo hace un material de relativo fácil labrado, y en su capacidad de ser pulido y obtener un brillo natural sin agregados químicos, razones por las que es uno de los materiales más usados para decorar, para esculturas y monumentos (Anderson et al., 2017, p. 10; Gallarday Bocanegra, 2014, pp. 36–38).

4.2.2 El mármol en el Centro Histórico de Lima

En el Centro Histórico de Lima se ve una gran cantidad de rocas ornamentales que forman parte de la arquitectura y escultura virreinal y republicana, utilizadas para recubrimientos de distintas partes de los edificios que han llegado hasta nuestros días. Entre estas se pueden mencionar las areniscas, mármoles, travertinos y tobas, señaladas por Gallarday Bocanegra (2014), y que fueron usadas en recubrimiento de suelos, pasos y contrapasos, zócalos, sobrecimientos, paredes y en la creación de barandas, utensilios, pequeñas y grandes esculturas, mobiliario urbano, entre otros.

En el caso del mármol, esta roca ornamental es abundante en el Centro Histórico de la ciudad, encontrándose en edificaciones religiosas como iglesias y el Palacio Arzobispal, en edificios gubernamentales como Palacio de Gobierno y en construcciones civiles como las antiguas casas y lugares de encuentro social. Todos estos sitios son considerados por Gallarday Bocanegra (2014) en su investigación sobre rocas ornamentales en el Centro Histórico limeño, sin embargo, el investigador solo toma una parte del mismo para su muestra y no hace referencia alguna al cementerio que, si bien no forma parte de la zona inscrita como Patrimonio Mundial por la UNESCO, sí corresponde al Centro Histórico de Lima (Figura 26) según delimitación de la Municipalidad y, como se sabe, cuenta con una gran cantidad de mármol al aire libre.

Considerando lo que menciona Gallarday Bocanegra (2014, pp. XV–XVI) en su investigación, se puede afirmar que a pesar de que el mármol es la roca ornamental más estable en el medio ambiente limeño, las esculturas y cubiertas de arquitectura del cementerio, elaboradas con esta roca, ven acelerado su deterioro debido a que se encuentran a la intemperie.

4.2.3 El mármol del Cementerio Presbítero Matías Maestro

Como se ha mencionado a lo largo de la investigación sobre los antecedentes históricos del cementerio, el material constructivo de las principales edificaciones (como muros de nichos y la capilla) provino tanto de fuentes locales y nacionales como del extranjero. Ejemplo de esto es la mención del material traído para la construcción de la capilla desde las canteras de la catedral de Santiago, así como también la madera y clavos que Matías Maestro paga en 1807 (datos que se menciona en el apartado 3.3.4) y que, muy posiblemente, fueron locales.

En el caso específico de las tumbas y esculturas funerarias de mármol que corresponden a antes de 1900, como se ha visto en los ejemplos presentados en los casos de estudio y

en otras secciones de la investigación, en su mayoría estas fueron traídas de Italia por encargo a escultores y comerciantes italianos que vivían en el Perú (como es el caso de Tenderini) o mediante gestiones llevadas a cabo por políticos destacados en el extranjero (como sucedió con la tumba de Ramón Castilla que se describe en el capítulo indicado).

CAPÍTULO V. ¿POR QUÉ Y CÓMO SE DEGRADA LA ARQUITECTURA?

El intemperismo altera los materiales de las edificaciones deteriorándolos. En este capítulo se habla de los tipos de daños que los edificios pueden recibir y de qué forma se pueden identificar, así como también se mencionan conceptos que se deben tener en cuenta para comprender que el edificio no es un objeto aislado, sino que todo lo que lo rodea lo afecta en mayor o menor medida.

5.1 VALOR DE LOS OBJETOS

Al igual que los objetos de nuestro día a día, los objetos históricos y monumentos de todas partes del mundo sufren daños con el pasar del tiempo. Estos daños, ya sean intencionales o no, ponen en riesgo los valores del objeto y pueden llevar a su pérdida total siendo atribuidos generalmente a eventos y acciones de gran impacto y con resultados visibles y notorios como conflictos armados, desastres naturales como movimientos sísmicos o inundaciones, vandalismo y negligencias, entre otros.

Cuando se hace referencia a los valores de los objetos se entiende que cada objeto, ya sea o no patrimonial, lleva una distinta carga histórica, estética, espiritual, social, etc.

(Michalski & Pedersoli, 2016, p. 45), y que cada una de estas se puede ver alterada por separado o en conjunto según el riesgo presente. Estos valores que se le otorgan cambiarán con el tiempo, pero se deben analizar para conocer su importancia y la necesidad de protección en el momento.

Es necesario destacar que los acontecimientos y acciones mencionados no son las únicas ocasiones en las que el patrimonio sufre daños o su valor corre peligro y por eso hoy existen diferentes formas y métodos que ayudan a los responsables de su protección a identificar, evaluar y prevenir riesgos. A continuación, se mencionarán dos de estos métodos usados en la actualidad y que han sido considerados de utilidad para el propósito de esta investigación.

5.2 IDENTIFICANDO Y CONTROLANDO AMENAZAS

En primer lugar, una de las formas de evaluación que se utiliza hoy fue propuesta a inicios de los años 80 del siglo XX por el *Canadian Conservation Institute* (CCI) que desarrolló un esquema de clasificación de las amenazas que generalmente afectan a los bienes patrimoniales y que hoy se conoce como “los 10 agentes de deterioro” (Figura 70). Con la definición y simplificación de estos agentes se busca identificar al riesgo y determinar cómo se materializa (Michalski & Pedersoli, 2016, p. 70). Si bien es cierto que esta propuesta fue elaborada pensando en el patrimonio mueble, puede ajustarse para ser aplicada también a los bienes inmuebles.

Además de los 10 agentes de deterioro, el CCI propone otros tres marcos de trabajo que se complementan con el que se acaba de mencionar, siendo estos los “3 tipos de ocurrencias”, las “5 etapas de control” y, finalmente, las “6 capas que rodean los objetos patrimoniales” (Michalski & Pedersoli, 2016, p. 69). A continuación, se definirán cada uno de estos.

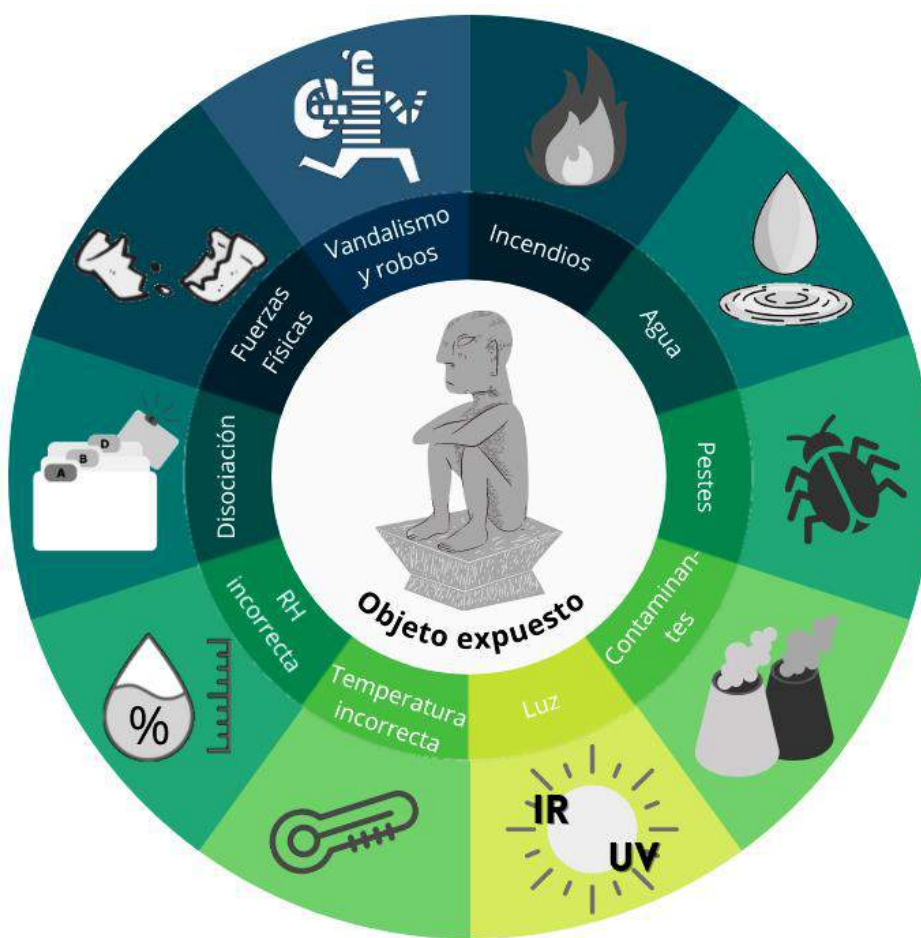


Figura 70. Los 10 agentes de deterioro que pueden afectar objetos expuestos. Fuente: Elaboración propia en base a Michalski & Pedersoli, 2016, p. 70.

En el caso de los tres tipos de ocurrencias, estos se dividen en “eventos raros”, “eventos comunes” y “procesos acumulativos”. Estos tipos fueron propuestos para “guiar el proceso de descubrimiento del riesgo, guiar la ubicación de la información durante el paso de análisis de riesgos y guiar las ideas durante el paso de tratamiento de riesgos⁴⁰ (Michalski & Pedersoli, 2016, p. 73)”. En términos generales, no se busca definir un riesgo por su tamaño, sino establecer la frecuencia con la que el riesgo afecta a un bien patrimonial dentro de un periodo de tiempo específico al estudio. En este sentido, un “evento raro” sería algo que ocurre una o menos veces dentro del periodo de tiempo de estudio, un “evento común” ocurre muchas veces dentro del periodo y los “procesos

⁴⁰ Traducción propia del inglés: [...] to guide the risk discovery process, to guide the location of information during the analyze risks step, and to guide thinking during the treat risks step.

acumulativos” actúan continuamente o con intermitencia sobre los objetos (Michalski & Pedersoli, 2016, pp. 73–74).

Las 5 etapas de control responden a conceptos que se deben tener presentes para proteger el patrimonio, siendo estos: (1) **evitar** (primera etapa y muy efectiva de ser posible), (2) **bloquear** (colocar una barrera entre el riesgo y el objeto), (3) **detectar** (es necesario tener métodos apropiados para detectar los agentes degradantes y sus efectos debido al probable fallo de las etapas anteriores), (4) **responder** (luego de detectar al agente se debe actuar y es recomendable tener un planeamiento preestablecido, sobre todo para eventos de gran impacto), (5) **recuperar o dar tratamiento** (cuando fallan las cuatro etapas previas, aunque si se va a realizar una recuperación a largo plazo es importante la mejora de las etapas anteriores) (Michalski & Pedersoli, 2016, p. 75).

Por último, sobre las 6 capas que rodean los objetos patrimoniales, el CCI propone que es necesario definir y comprenderlas para poder proteger el objeto al identificar posibles agentes de deterioro o riesgos, es decir, cada capa puede servir para bloquear, pero a la vez estas pueden ser la fuente que produce el deterioro (Figura 71). Adaptando este al caso que nos concierne, se mencionarán las capas que corresponderían a un inmueble o edificación patrimonial: la región, el sitio, el edificio y la habitación (Michalski & Pedersoli, 2016, pp. 77–78).

- **La región** es el lugar donde se ubican los peligros que no se pueden evitar, pero que se deben comprender, predecir y mitigar.
- **El sitio** corresponde al lugar donde se ubican los peligros externos, pero sobre los que se tiene algún grado de control. En algunos casos el sitio forma parte del bien inmueble.
- **El edificio**, que puede ser un bien patrimonial, es una capa fundamental que puede proteger una colección.

- **La habitación o ámbito**, ubicada dentro del edificio, conlleva diversos controles ambientales y de otro tipo que puede generar nuevos riesgos.



Figura 71. Las 6 capas que rodean a los objetos patrimoniales. Fuente: Elaboración propia en base a Michalski & Pedersoli, 2016, p. 77.

Además del detallado trabajo del CCI, y concretamente para el caso del patrimonio edificado, Fort Gonzáles (2009, p. 17) hace una mención necesaria sobre la utilidad de las “Rutas Geomonumentales” que se promueven desde los años 80 del siglo XX, elaboradas a modo de recorridos educativos por las ciudades para enseñar geología y que, a la vez, sirven para promover el conocimiento sobre el patrimonio arquitectónico, el conocimiento de sus materiales constructivos, su estado de conservación y deterioros. Es en base a estas observaciones que Fort Gonzáles (2009, p. 23) propone un esquema (Figura 72) donde muestra las principales causas del deterioro en el patrimonio edificado, así como algunas características que se deben considerar con respecto a la edificación al evaluar los peligros o riesgos. Este esquema permite comprender la interrelación que existe entre el edificio, los agentes de deterioro y el medio externo en el que se encuentra

el bien: la presencia de humedad en el entorno actúa sobre la roca y propicia la generación de biofilms; la alta humedad solubiliza las sales presentes en los materiales constructivos permitiéndoles trasladarse por los poros de las rocas y, con las fluctuaciones de temperatura y humedad relativa, cristalizarse y generar presión en nuevas zonas, generando eflorescencias salinas o presión y ruptura de la estructura interna del material; el agua y humedad arrastran las sales solubilizadas a través de los poros ocasionando manchas, costras negras, disolución del material por acidificación, y también sirven de alimento para algunas bacterias que colonizan el material pétreo que, junto con la acidez del medio ambiente (lluvia ácida), facilitan la degradación por disolución e hidrólisis.

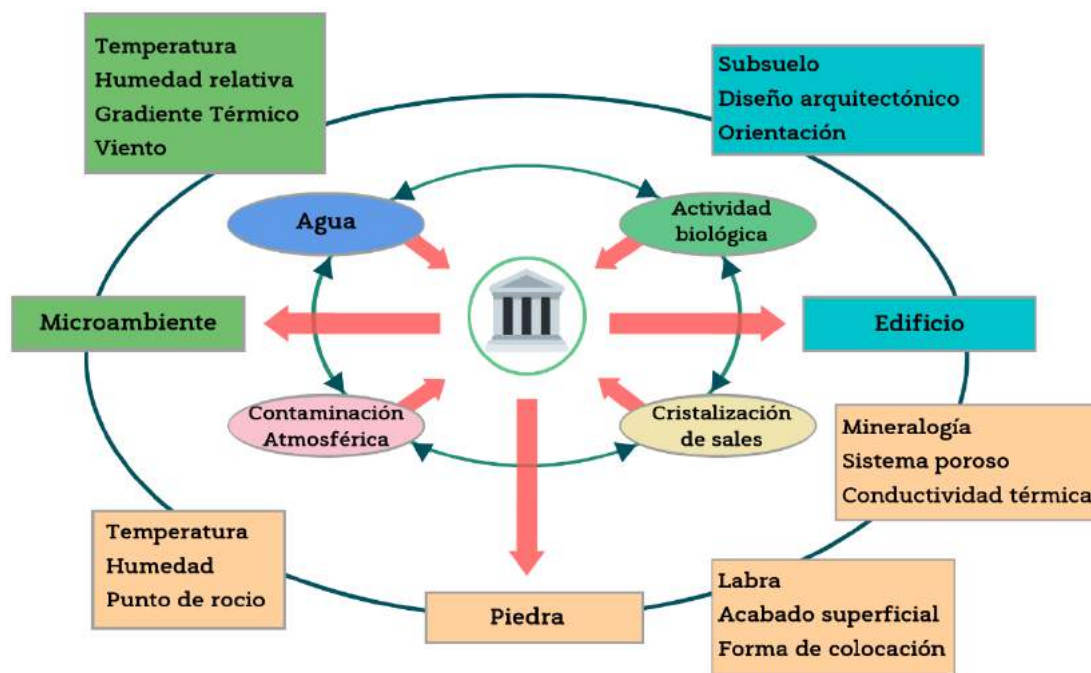


Figura 72. Agentes de deterioro y sus relaciones con las condiciones medioambientales. Fuente: Fort González, 2009, p. 23.

Si bien de los esquemas mostrados el de Fort Gonzáles es más específico hacia el patrimonio edificado, ambos coinciden en que parte de los riesgos a los que este se ve expuesto es la contaminación, la actividad biológica, el agua, la humedad, la temperatura y las fuerzas físicas, por mencionar algunos. Según lo que compete a esta investigación, se puede ver cómo la humedad ambiental, los contaminantes y la actividad biológica son mencionadas y mantienen una relación entre sí, y de estos hablaremos más adelante.

5.3 IMPACTO MEDIOAMBIENTAL SOBRE EL MATERIAL PÉTREO

Es necesario destacar que desde hace muchos años los científicos han mostrado su preocupación por el efecto del cambio climático en las manifestaciones artísticas y edificadas que se encuentran en las ciudades. Ejemplo de esto es la Dra. Elisabetta Erba (Hernandez Velasco, 2016) quien hizo referencia a la lluvia ácida como causante de deterioro y mostró cómo se están disolviendo, poco a poco, el mármol y otras piedras calcáreas de monumentos. Como ejemplo gráfico, mostró dos fotografías de una escultura que decora un castillo en Alemania construido en 1702 (Figura 73). En la imagen de la izquierda, de 1908, se pueden apreciar algunos deterioros, pero los rasgos están bien definidos; mientras que, en la derecha de 1968, la escultura es casi irreconocible, es una masa informe.



Figura 73. Deterioro de una escultura del Castillo de Herten, Recklinghausen, localizado en la cuenca del Rhin (Alemania) construido en 1702. A la Izquierda, una fotografía de 1908. A la derecha, una fotografía de 1969. Fuente: Delgado del Valle, 2014.

La Dra. Erba, considera a la contaminación ambiental como el mayor causante del deterioro y, finalmente, advierte que, en caso no se haga nada, en unos 20 años podríamos ver seriamente deteriorados edificios, esculturas y fuentes que forman parte del

patrimonio de las ciudades (Hernandez Velasco, 2016). Estas observaciones indican un daño generado por la acidez del ambiente, más no menciona deterioro por ataque biológico o microbiológico.

Si bien el daño biológico es más visible, destacándose la acción de animales como aves que dejan excremento sobre la superficie y acidifican el material desde afuera, en el caso microbiológico, a pesar de no ser detectable a simple vista, se debe considerar la presencia de hongos y bacterias microscópicas que actúan constantemente dentro del material, pasando desapercibidas y ocasionando deterioros en conjunto con la contaminación ambiental y que, con el tiempo, podrían llevar a la pérdida total de superficies decoradas o esculturas, imposibilitando la lectura correcta de los monumentos.

El Museo Cementerio Presbítero Matías Maestro parece estar siendo afectado por estos problemas. Como ya se ha descrito en apartados anteriores, ubicado en la histórica zona de Barrios Altos en el Cercado de Lima, siendo Monumento Histórico Nacional y contando con 320 bienes muebles declarados (Ministerio de Cultura, 2021), en él se han llevado a cabo proyectos y trabajos de conservación de estructuras funerarias, pero no se ha desarrollado ni ejecutado un proyecto para estudiar las lesiones o deterioros que presentan los materiales que conforman las estructuras o para identificar la causa de los mismos.

Hay que recordar que el espacio geográfico elegido para la construcción del Cementerio General de Lima (nombre inicial del Cementerio) fue un espacio alejado de la ciudad, fuera de la muralla, cerca de la Portada de Maravillas, propiedad del Hospital Santa Ana y rodeado por campos de cultivo (Figura 7) que con el tiempo fueron desapareciendo (Figura 74); además, se tomó en cuenta la dirección del viento que alejaría los olores de la ciudad y evitaría que esta se contamine debido a la descomposición de los cuerpos.

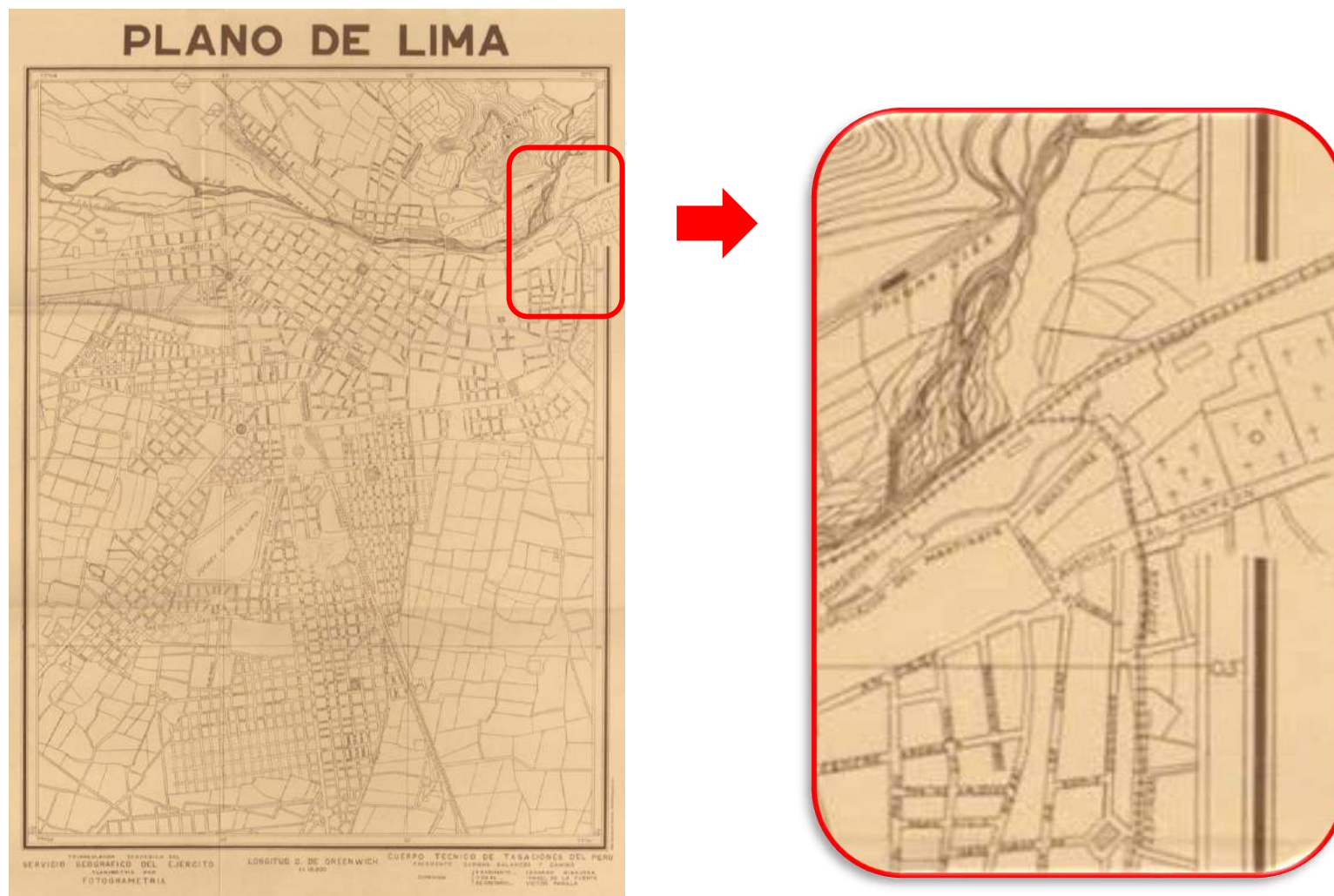


Figura 74. Plano de Lima de 1925 donde se puede ver parte del Cementerio. Fuente: Archivo digital de la Biblioteca Municipal de Lima.

La transformación que ha sufrido al día de hoy el entorno del cementerio (Figura 75), tanto física como químicamente, ha ocasionado que se genere un estrés distinto sobre los materiales y que el estado de conservación actual de la arquitectura funeraria y esculturas sea un tema de interés esencial. La desaparición de los campos de cultivo, la sobrepoblación y construcción de viviendas en toda la zona, el desarrollo industrial cercano, las avenidas congestionadas, el viento que lleva consigo contaminantes de otras partes de la ciudad y el uso de pesticidas no solo generan un cambio visual del entorno, sino que alteran químicamente el ambiente y este, a su vez, altera los materiales, generando deterioros de diferentes niveles y, sobre todo, alteración estética que conlleva a pérdida de lectura y entendimiento de las obras.



Figura 75. Vista actual del cementerio y alrededores. Fuente: Google Earth, 2019.

El gran peligro que todo lo mencionado supone se entiende si se considera lo que indican Antomarchi, Pedersoli y Michalski (2018) en su guía sobre la magnitud de riesgos en el patrimonio y de la que se habló antes en este capítulo. En esta publicación se describe a los “procesos acumulativos” como un tipo de ocurrencia posible que puede ser igual de dañina que los eventos raros y eventos frecuentes. Además, se indica que los riesgos por procesos acumulativos deben medirse mediante una estimación del nivel de daño

acumulado en un rango de tiempo determinado (Antomarchi et al., 2018, p. 64). Con lo mencionado, se podría decir que las manifestaciones artísticas y edificadas que se encuentran en las ciudades, constantemente expuestas a la intemperie, son muy susceptibles a daños causados por las condiciones medioambientales acumulativas a las que se enfrentan.

CAPÍTULO VI. USO DE TÉCNICAS ANALÍTICAS PARA EL ENTENDIMIENTO DEL PROCESO DE DETERIORO DEL MÁRMOL DEL CEMENTERIO

Ante la problemática presentada sobre el deterioro del mármol en el cementerio, se observa la necesidad de realizar trabajos, quizás de emergencia, de análisis del impacto medioambiental y biodeterioro en el mármol presente en la arquitectura y escultura funeraria correspondiente al periodo 1847 – 1900 del cementerio para proponer medidas de acción que garanticen su conservación y supervivencia en el tiempo.

Como se mencionó en el capítulo anterior, es necesario definir y comprender las capas que rodean a los casos de estudio para identificar a los posibles agentes de deterioro. Es así que en este capítulo se analizará el clima limeño, la calidad del aire en la zona del cementerio, el mármol de las tumbas y, en base a tomas de muestras y análisis pétreos y microbiológicos de dicho mármol, se identificarán los agentes microbiodeteriorantes que han formado colonias en él, así como la relación que existe entre una y otra capa. Finalmente, se identifican los deterioros en el mármol producto de contaminantes medioambientales y microbiodeteriorantes y se realiza una evaluación de la afectación a las dos tumbas analizadas

6.1 CLIMA

Lima Metropolitana está ubicada en la costa central del país, viéndose directamente afectada por dos factores geográficos: el Océano Pacífico y su calentamiento y enfriamiento cada cierto tiempo por la corriente de Humboldt o la corriente de El Niño respectivamente, y la Cordillera de los Andes (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú, 2010, p. 15). Debido a lo mencionado y “a pesar de estar ubicada en una zona tropical a 12 grados latitud sur y casi al nivel del mar, la ciudad muestra un clima subtropical fresco, desértico, con altos niveles de humedad atmosférica y persistente cobertura nubosa” (Municipalidad Metropolitana de Lima, 2014, p. 121).

A continuación, se realizará un análisis de los diferentes aspectos del clima limeño y su relación con el cementerio.

6.1.1 *Temperatura*

Lima Metropolitana presenta una temperatura media anual de 18.6°C a 19.8°C, siendo la máxima histórica de 34°C. Como se puede ver en la Figura 76, el mes más caluroso es febrero, mientras que la temperatura más baja se da entre agosto y setiembre. Es interesante mencionar que la zona central de la ciudad, lugar donde está el cementerio, no es la más fría durante el invierno, pero sí la más calurosa durante el verano (Municipalidad Metropolitana de Lima, 2014, pp. 121–122).

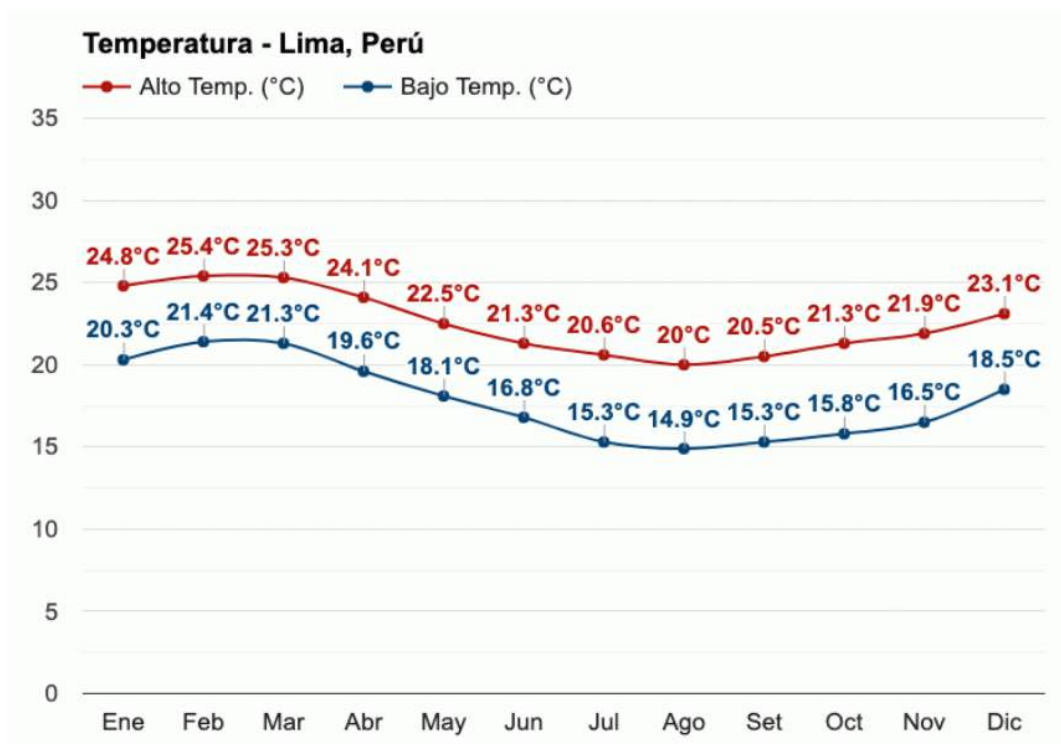


Figura 76. Temperatura media mensual en Lima. Fuente: <https://www.weather-atlas.com/es/peru/lima-clima>

6.1.2 Precipitación

Lima Metropolitana presenta una precipitación pluvial escasa, característica de su condición desértica y cuenta con apenas un promedio de 9mm de lluvia al año. Si bien es cierto que la precipitación aumenta con la altitud, la zona en la que se encuentra el cementerio corresponde a la denominada “cuenca seca” que se ubica entre los 100 y 1900 msnm (Municipalidad Metropolitana de Lima, 2014, p. 122). La Figura 77 muestra la media de lluvia mensual y la cantidad promedio de precipitación registrada, mientras que en la Figura 78 se puede observar el promedio de días de lluvia por cada mes del año, siendo febrero el mes más lluvioso con una gran diferencia del resto del año.

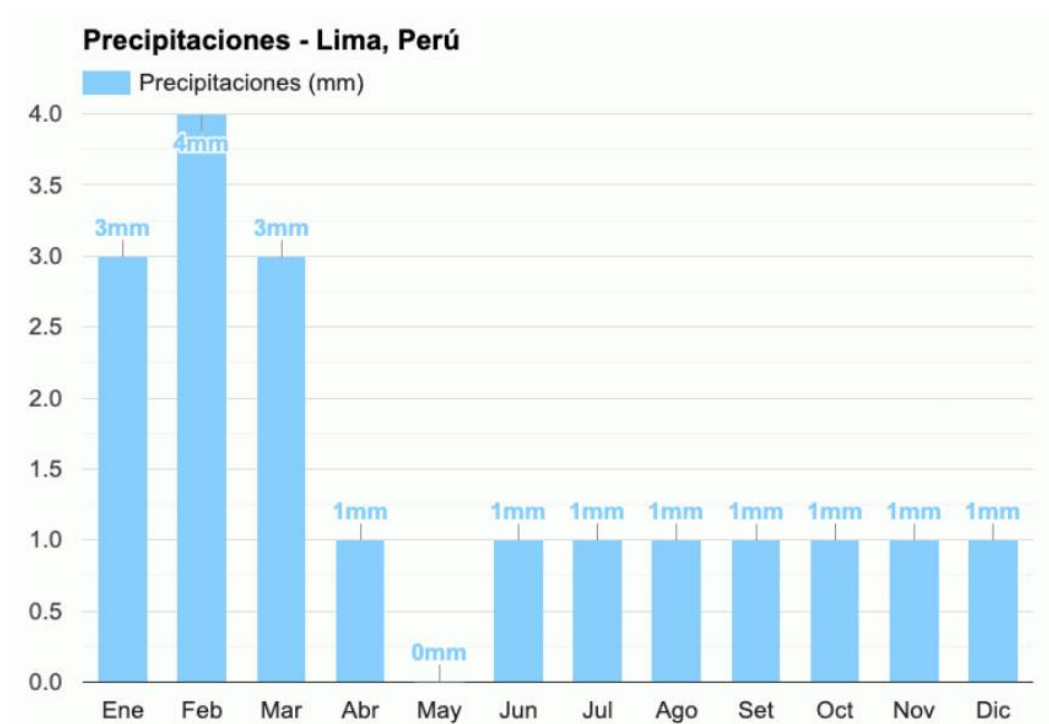


Figura 77. Precipitación media mensual en Lima. Fuente: <https://www.weather-atlas.com/es/peru/lima-clima>



Figura 78. Promedio de días de lluvia en Lima. Fuente: <https://www.weather-atlas.com/es/peru/lima-clima>

6.1.3 Humedad relativa (HR)

La alta humedad relativa presente en Lima Metropolitana, visible en la Figura 79, se debe al mar que baña sus costas. El promedio de humedad atmosférica varía entre 77% y 87%, registrándose los índices más altos en la zona sur cercana al mar donde se ha llegado hasta 100% (Municipalidad Metropolitana de Lima, 2014, p. 122).



Figura 79. Promedio de humedad relativa mensual en Lima. Fuente: <https://www.weather-atlas.com/es/peru/lima-clima>

6.1.4 Viento

Como se mencionó en apartados anteriores, el viento presente en Lima Metropolitana es superficial y suave, sin ocasionar problemas para la vida y actividades diarias y se le denomina “ventolina”, contando con una velocidad promedio de 0,8 a 1,4 m/s en dirección de suroeste (SO) a noreste (NE). La intensidad de los vientos se reduce durante los meses de mayo, junio, julio y agosto (Municipalidad Metropolitana de Lima, 2014, p. 122).

6.1.5 Horas de sol

La costa central, donde se ubica Lima Metropolitana, se caracteriza por dos épocas bien definidas de horas de sol o insolación. La Figura 80 permite apreciar que los meses con más horas de sol diaria son octubre, noviembre y diciembre, en contraste con mayo, junio y julio que son los que menos insolación presentan.

Sobre promedios mensuales de insolación, de diciembre a mayo se tiene un promedio mensual de 127,4 a 123,5 horas de sol, mientras que de junio a noviembre este se ubica entre 28,7 y 112,8 horas (Municipalidad Metropolitana de Lima, 2014, p. 122).

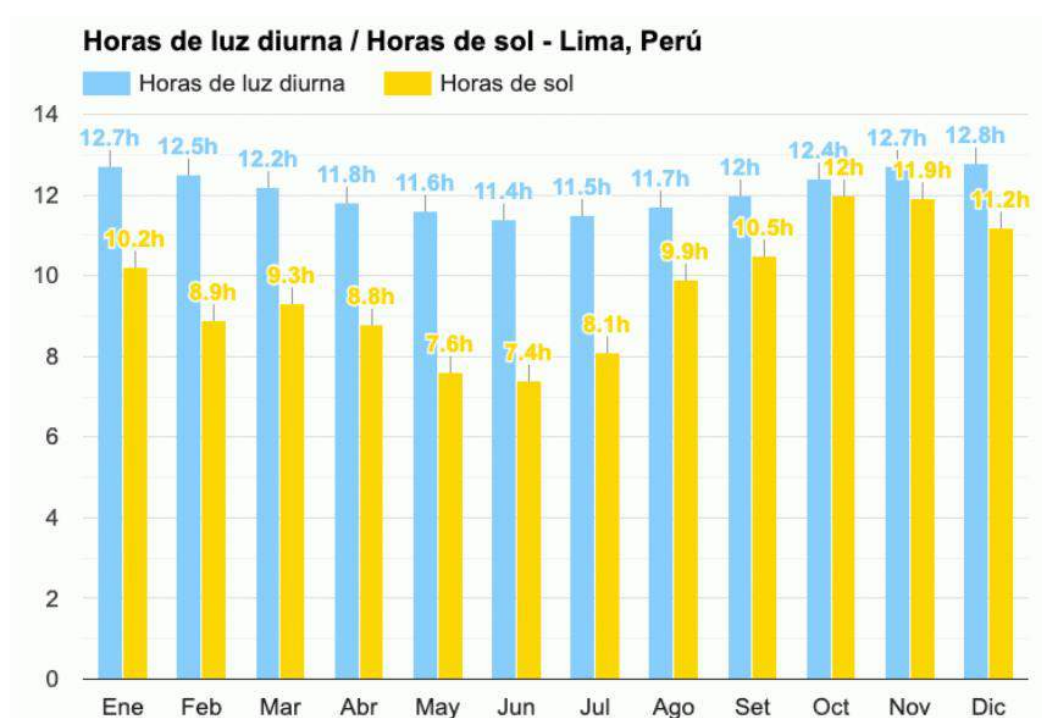


Figura 80. Horas de luz diurna y horas de sol en Lima durante los meses del año. Fuente: <https://www.weather-atlas.com/es/peru/lima-clima>

Toda la información recabada sobre las características del clima limeño hace posible entender que, si bien no se llegan a extremos en cuanto a viento, precipitación, temperatura y horas de sol, la humedad es muy alta y, si bien por sí sola no significa un gran problema para el material pétreo, al combinarse con el material particulado del ambiente y los microorganismos, puede generar problemas significativos, como se verá más adelante.

6.2 CALIDAD DEL AIRE EN LOS ALREDEDORES DEL CEMENTERIO:

ANÁLISIS Y RESULTADOS

6.2.1 *Contaminantes medioambientales y posibles emisores*

La preocupación mundial sobre la contaminación se entiende por cuanto esta afecta a las personas y a la diversidad natural. Sin embargo, esta contaminación causa daños de otro tipo que, si bien es entendible que no se consideren prioritarios, afectan también a la sociedad, su historia y memoria mediante el deterioro de su patrimonio ubicado en exteriores. No solo esto, sino que algunos contaminantes “(compuestos nitrogenados e hidrocarburos) de origen agrícola o industrial pueden servir como única fuente de nutrientes para los microorganismos que colonizan la roca” (Guamet et al., 2009, p. 2).

Por lo mencionado, es necesario conocer y monitorear a los emisores de contaminantes, su acumulación y las condiciones climáticas para proteger al patrimonio edificado y esculturas que están a la intemperie en las ciudades y que forman parte de su historia.

Pero ¿cuáles son estos contaminantes? Generalmente se identifican 6 elementos o sustancias cuyas concentraciones en el ambiente deben medirse: el Material Particulado con diámetros menores a 10 y 2,5 micras (MP_{10} y $MP_{2,5}$ respectivamente), Dióxido de Azufre (SO_2), Dióxido de Nitrógeno (NO_2), Ozono Superficial (O_3) y Monóxido de Carbono (CO) (INEI, 2020, p. 3; Organización Mundial de la Salud, 2006). El Monóxido de Carbono (CO) no aparece dentro de las Guías de Calidad de la Organización Mundial de la Salud (OMS), pero este es uno de los elementos medidos en las ciudades peruanas. En la Tabla 2 se describe brevemente cada uno de estos elementos y su procedencia:

Tabla 2. Contaminantes medioambientales: características y procedencia

	Descripción	Procedencia
MP_{2,5}	Material particulado con un diámetro inferior a 2.5 µm (1 micrómetro corresponde a la milésima parte de 1 milímetro). Estas partículas son tan pequeñas que pueden ser detectadas solo con un microscopio electrónico.	Proviene de todo tipo de procesos de combustión como quema de carbón o motores diesel, centrales eléctricas, quema residencial de madera, incendios forestales, entre otros procesos industriales.
MP₁₀	Material particulado (sólido o líquido) con diámetro menor a 10 µm y disperso en la atmósfera. Está formado principalmente por compuestos inorgánicos como silicatos y aluminatos, metales pesados, aerosol marino, partículas producidas por procesos de desgaste de tipo mecánico o emisiones industriales.	Proviene de operaciones de molienda y trituración, obras de construcción (partículas metálicas, cemento, cerámica, etc.), resuspensión del polvo de los caminos y carreteras y de algunas operaciones agrícolas; también del hollín y ceniza generado por la quema de combustibles y material orgánico.
O₃	El Ozono troposférico es un potente oxidante que produce efectos adversos en la salud. Es un gas incoloro y muy irritante creado por reacciones fotoquímicas entre los óxidos de nitrógeno y los compuestos orgánicos volátiles producidos en buena medida por la quema de combustible, vapores de gasolina y solventes químicos que reaccionan mediante procesos fotoquímicos a la luz del sol.	Los seres humanos contribuyen a su formación mediante la quema de combustibles fósiles en el transporte, la industria y las centrales eléctricas. La evaporación de combustibles líquidos y solventes se incorporan a la formación de ozono.
NO₂	El dióxido de nitrógeno es un compuesto químico y, junto con el óxido de nitrógeno (NO), uno de los principales contaminantes entre los varios óxidos de nitrógeno que	Se forma como subproducto en los procesos de combustión a altas temperaturas como en los vehículos motorizados y las plantas eléctricas. Por ello es un contaminante frecuente en zonas urbanas.

	Descripción	Procedencia
	existen. El dióxido de nitrógeno es de color marrón-amarillento.	
SO ₂	El dióxido de azufre es un gas incoloro e inodoro en concentraciones bajas y de color ocre en las altas. Contribuye a la acidez de las precipitaciones.	Se produce principalmente por la quema de combustibles fósiles.
CO	El Monóxido de Carbono (CO), gas incoloro y altamente tóxico.	Se produce por la combustión deficiente de sustancias como: gas, gasolina, kerosene, carbón, petróleo, tabaco o madera.

Nota de tabla: Tabla elaborada con información obtenida del documento Estadísticas Ambientales del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2020.

Cabe mencionar también que, para poder tener un control de la cantidad de emisiones de cada uno de los contaminantes mencionados, la Organización Mundial de la Salud (OMS) proporciona valores estándar, o de normalidad, que deberían ser aplicados a sus regiones (Organización Mundial de la Salud, 2006, p. 5), pero depende de cada país establecer sus propias normas de salud pública. Es por esto que el Perú cuenta con su Estándar de Calidad Ambiental para Aire (ECA-aire) cuyos valores los establece el Ministerio del Ambiente (MINAM) y se estipulan en el D.S. N° 003-2017-MINAM (Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2020, p. 3).

En la Tabla 3 se puede ver la comparación entre los niveles recomendados por la OMS y los establecidos en el ECA-aire, y deja comprender que el Perú se guía del OI-2 en el caso del MP_{2,5} y MP₁₀; para el O₃ y NO₂ toma en cuenta el OE; por último, el SO₂ y CO₂ tienen sus propias medidas y no se basan en indicaciones de la OMS.

Tabla 3. Comparación entre los niveles de concentración de contaminantes en el aire recomendados por la OMS y ECA-aire del MINAM

	MEDIA	OMS			PERU
		OE	OI*-1	OI*-2	ECA-aire
MP_{2,5}	Media anual	10 µg/m ³	35 µg/m ³	25 µg/m ³	---
	Media de 24 horas	25 µg/m ³	75 µg/m ³	50 µg/m ³	50 µg/m ³
MP₁₀	Media anual	20 µg/m ³	70 µg/m ³	50 µg/m ³	---
	Media de 24 horas	50 µg/m ³	150 µg/m ³	100 µg/m ³	100 µg/m ³
O₃	Media de 8 horas	100 µg/m ³	160 µg/m ³	---	100 µg/m ³
NO₂	Media anual	40 µg/m ³	---	---	---
	Media de 1 hora	200 µg/m ³	---	---	200 µg/m ³
SO₂	Media de 24 horas	20 µg/m ³	125 µg/m ³	50 µg/m ³	250 µg/m ³
	Media de 10 min	500 µg/m ³	---	---	---
CO	Media de 1 hora	---	---	---	30,000 µg/m ³

Nota de tabla: OE es Objetivo Esperado; OI* es Objetivo Intermedio.*

Si bien se ha realizado la descripción de los contaminantes y mencionado sus puntos de procedencia comunes, en el caso del Museo Cementerio se pueden identificar algunos puntos específicos de donde posiblemente estos se generan. Para comenzar hay que mencionar la existencia de una gran cantidad de viviendas alrededor del cementerio cuya proporción queda evidenciada en la Figura 81. Como se menciona en la Tabla 2, las cocinas a gas generan CO, mientras que la quema de leña u otros productos puede generar, también, MP₁₀, siendo ambas actividades que pueden darse en los hogares.



Figura 81. Viviendas y/o negocios (rojo) alrededor del cementerio (verde). Fuente: Elaboración propia sobre Google Earth, 2021.



Figura 82. Industrias cercanas al cementerio (verde). Fuente: Elaboración propia sobre Google Earth, 2021.

Por otro lado, en la Figura 82 se identifican otras fuentes de contaminantes que deben ser especialmente consideradas debido al sector al que pertenecen y que se encuentran al lado del cementerio. En primer lugar está la Central Termoeléctrica Santa Rosa (amarillo), luego la Fundición Metalúrgica Peruana S.A. – MEPSA (azul) y por último la empresa UNICON (rojo) que se especializa en la producción de concreto premezclado y productos

y servicios derivados. Considerando lo señalado en la Tabla 2, se sabe que estos tres espacios son fuentes generadoras de casi todos los contaminantes considerados en esta investigación y cuyas emisiones afectan al material pétreo y, estando tan cerca del cementerio, esto puede ser preocupante.

Por último, la Figura 83 muestra la presencia de avenidas y carreteras con gran flujo de vehículos (rojo), así como también la vía de la línea 1 del metro de Lima (amarillo) que deben considerarse como importantes puntos emisores de contaminación. Estos medios de transporte son una fuente constante de MP_{10} por el desgaste del camino, en el caso de carreteras, así como del resto de contaminantes por la quema de combustible. Otro dato interesante a tomar en cuenta es la presencia del Río Rímac, muy cercano, y que puede ser causante de un incremento en la humedad de los alrededores.



Figura 83. Carreteras y avenidas (rojo) con frecuente carga vehicular en los alrededores del cementerio (verde) y vía de la línea 1 del metro de Lima (amarillo). Fuente: Elaboración propia sobre Google Earth, 2021.

Tal como indica Ortiz (2014, p. 137), los contaminantes atmosféricos se depositarán sobre la superficie de los monumentos y afectarán su estética o podrán generar una reacción química que deteriore la composición de la roca. La autora también hace énfasis en que

este proceso de deposición se puede dar a través de dos fenómenos que denomina “deposición seca” y “deposición húmeda”.

La **deposición seca** se genera cuando los contaminantes se depositan directamente en el material pétreo seco y al entrar en contacto con el agua se produce oxidación y se generan ácidos como H_2SO_4 y HNO_3 . Los ácidos formados reaccionarán con el material pétreo formando sulfatos de calcio y magnesio, nitratos y sales muy solubles, haciendo posible que el agua que caiga sobre la superficie (como lluvia o alguna intervención de limpieza) pueda disolverlos alterando y debilitando la piedra, lo que podría ocasionar su pérdida de estabilidad y de lectura. Considerando la mayor debilidad de algunas rocas en presencia de ácidos, este fenómeno afecta más a las que presentan carbonatos en su composición (mármoles, calizas, otras). La **deposición húmeda** se produce debido a la oxidación de gases como el SO_2 y NO_x en presencia de catalizadores gaseosos o sólidos, generando ácidos como el H_2SO_4 y HNO_3 . Estos ácidos provocan la acidificación del agua de lluvia y esta, a su vez, puede generar la disolución de las rocas (Ortiz, 2014, p. 137).

6.2.2 Análisis de la concentración de los contaminantes medioambientales en las inmediaciones del Cementerio

Con el fin de conocer las concentraciones de los contaminantes atmosféricos en la parte de Lima en torno al Museo Cementerio, se utilizaron gráficos realizados con información proporcionada por el SENAMHI y procedente de las estaciones meteorológicas San Borja, Santa Anita y Campo de Marte (números 22, 129 y 47, respectivamente, en la Figura 84) debido a la ausencia de otra estación en los alrededores inmediatos a este. Además, se incluye la información del año 2020 para saber si se dieron cambios en las concentraciones de contaminantes como consecuencia de la cuarentena por el Covid-19, y si se logró llegar a algunos de los objetivos ECA-aire mostrados en la Tabla 3.

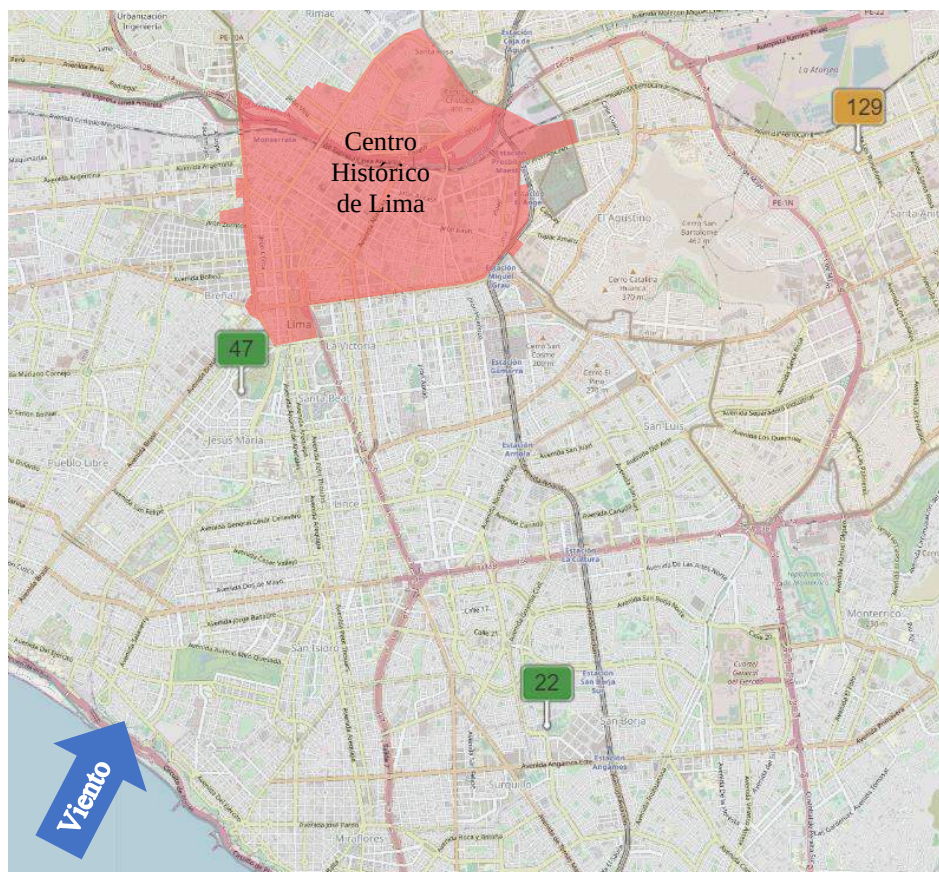


Figura 84. Relación entre las estaciones meteorológicas Campo de Marte (47), San Borja (22) y Santa Anita (129), la dirección del viento (flecha azul) y el Centro Histórico de Lima (rojo). Fuente: Elaboración propia sobre <https://www.senamhi.gob.pe/main.php?dp=lima&p=calidad-del-aire> , recuperado el 19/05/2021.

Debido a la dirección del viento en sentido SO a NE, la estación Campo de Marte podría brindar una mejor idea sobre los contaminantes que llegan al cementerio, aunque no se logra medir el Centro Histórico de la ciudad (Figura 84). Por otro lado, en las figuras siguientes (Figura 85 a Figura 90) se muestra la tendencia de concentración anual de los contaminantes según cada estación meteorológica entre los años 2016 – 2020, mostrándose el contaminante CO por separado debido a la alta concentración que presenta en comparación al resto.

Se debe mencionar también que en la información de las mediciones enviada por el SENAMHI existen periodos de tiempo que no presentan registro de uno o varios de los contaminantes estudiados. Debido a esto, se tomó la decisión de representar periodos faltantes mediante líneas punteadas con el fin de conseguir gráficos más fluidos que

puedan dar a entender los cambios en las concentraciones de los contaminantes en el tiempo señalado. En el caso de los gráficos en los que no se observa algún contaminante, esto se debe a que no hay datos registrados de estos.

Según el análisis de los datos, como muestra la Figura 85, la estación con más altos índices de contaminantes es la de Santa Anita donde los de tipo MP_{10} y $MP_{2,5}$ no sobrepasan los estándares diarios del ECA-Aire (Tabla 3), pero sí son más elevados que en las otras estaciones; además, los contaminantes SO_2 , O_3 y NO_2 muestran concentración constante y sin disminución o crecimiento significativo en el tiempo. En segundo lugar, la estación San Borja (Figura 86) exhibe emisiones de contaminantes por debajo del nivel nacional permitido y con una ligera tendencia a la baja. Por último, la estación de Campo de Marte (Figura 87) es la que presenta una mayor tendencia a la baja en la emisión de MP_{10} , $PM_{2,5}$, SO_2 , O_3 y NO_2 , pero con un posible aumento del CO , cuya emisión es menor que en las otras estaciones.

En base a lo señalado, considerando su mayor cercanía al cementerio y la influencia de la dirección del viento, se decidió mostrar gráficos correspondientes a la estación Campo de Marte y la variación de flujo en sus concentraciones de contaminantes por mes (Figura 88 y Figura 89) y en la mitad de las cuatro estaciones del año (Figura 90) para verificar si existe alguna disminución o incremento de estos durante un periodo específico.

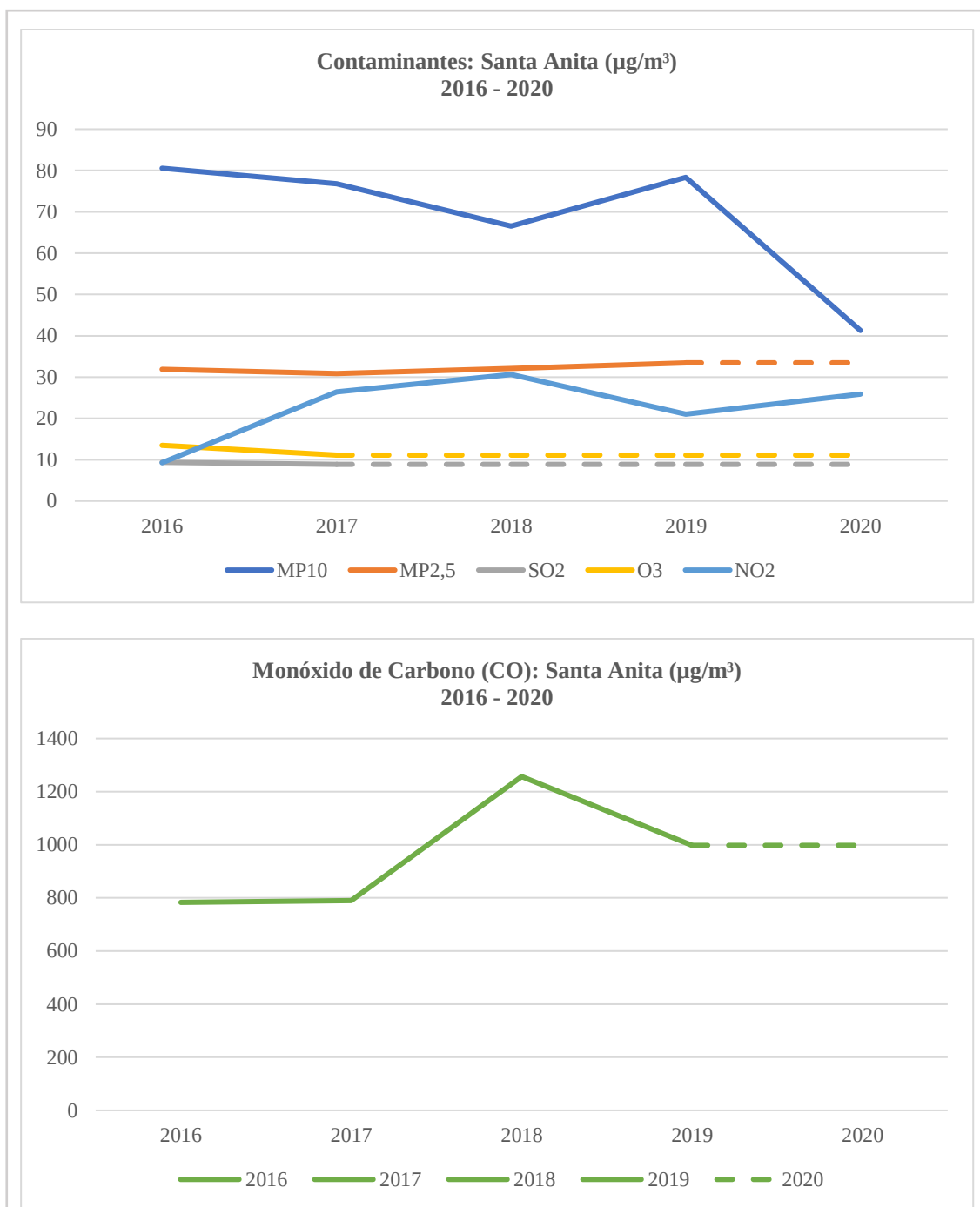


Figura 85. Concentraciones de contaminantes por año: Santa Anita 2016 – 2020

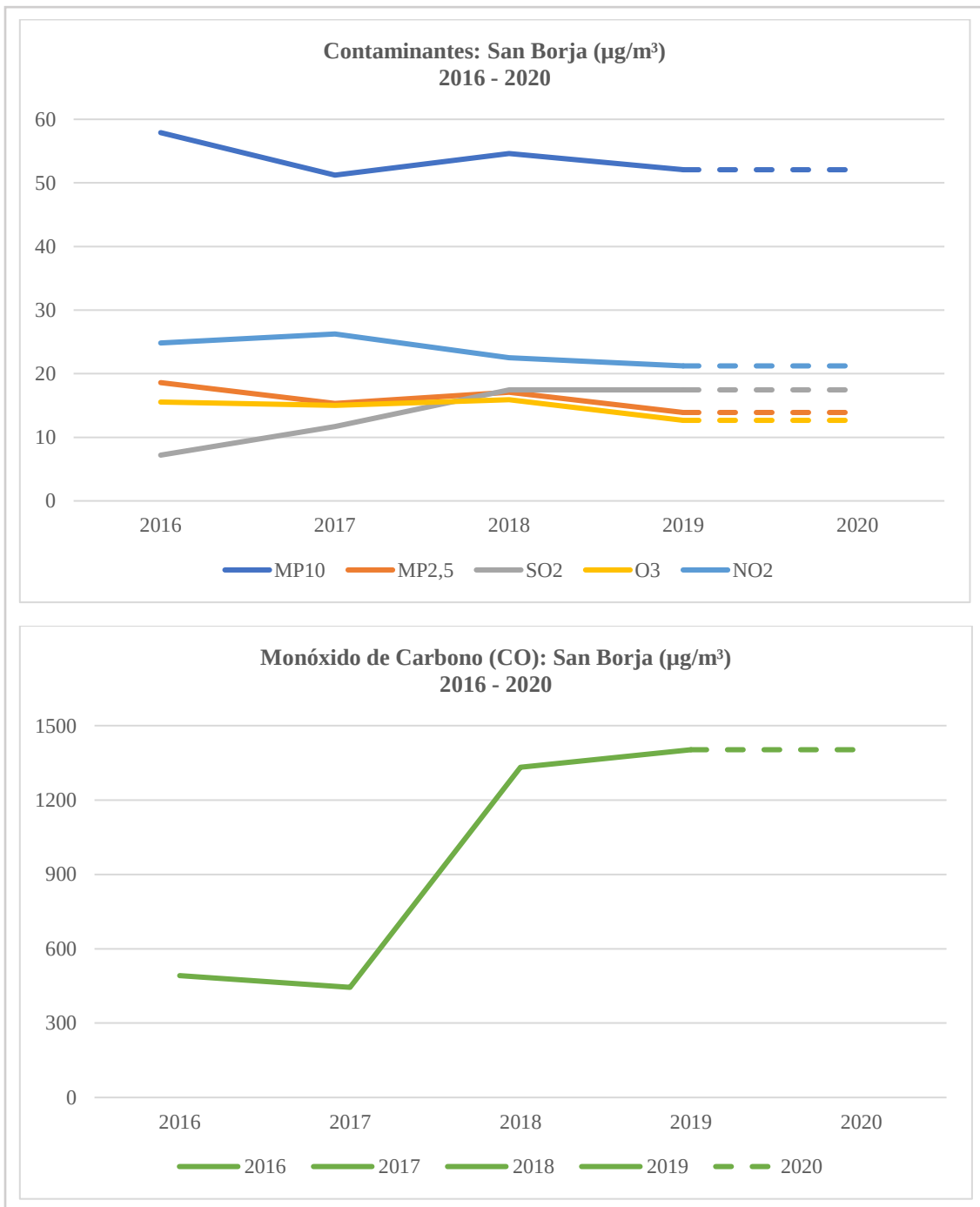


Figura 86. Concentraciones de contaminantes por año: San Borja 2016 – 2020

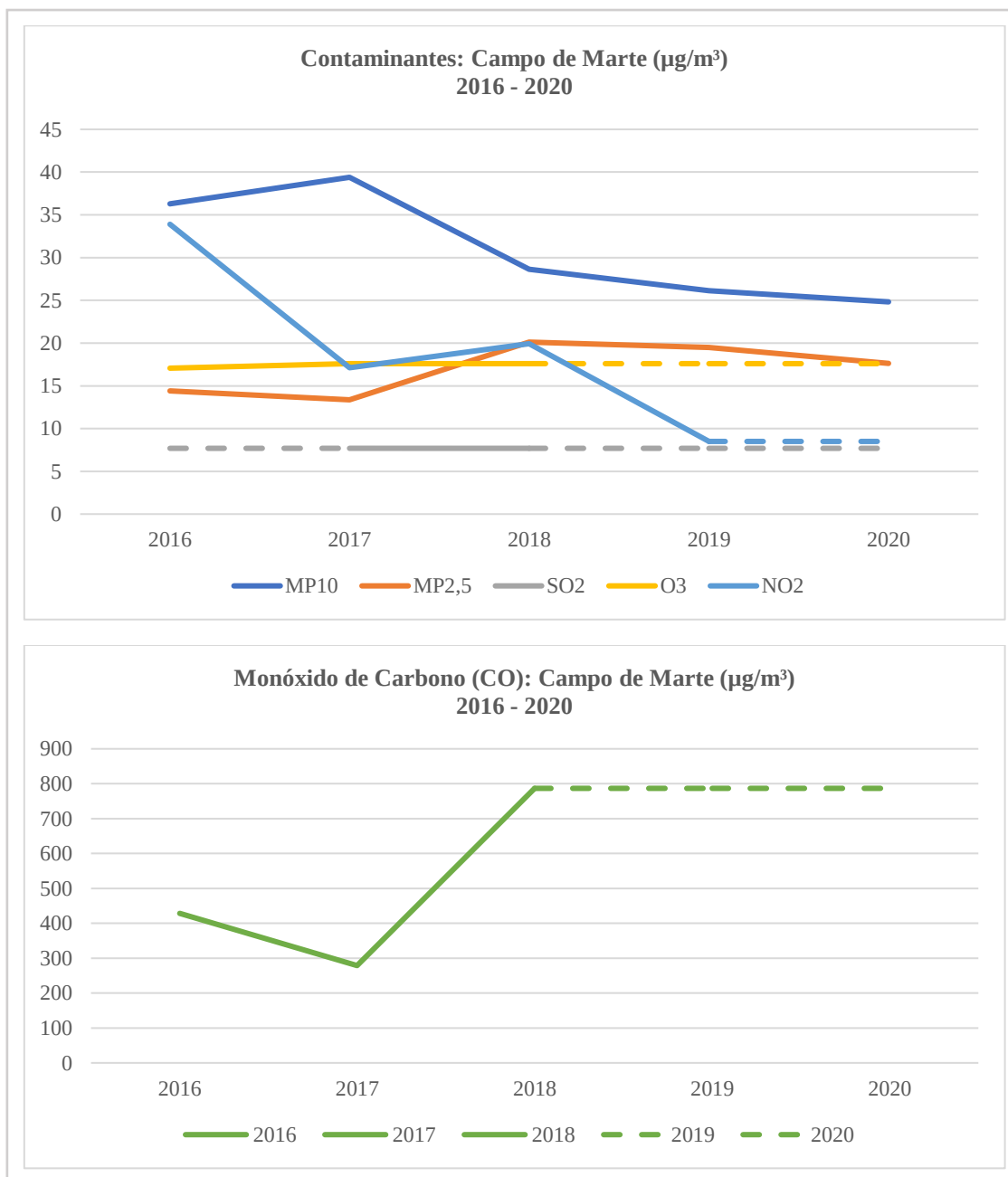


Figura 87. Concentraciones de contaminantes por año: Campo de Marte 2016 – 2020

Los gráficos en la Figura 88 muestran la tendencia de concentración mensual de contaminantes en Campo de Marte entre los años 2016 – 2020, destacando la disminución de MP_{10} y el aumento de $\text{MP}_{2,5}$ y O_3 , mientras que el NO_2 que había ido disminuyendo hasta el 2019 se deja de medir en el 2020. Por otro lado, se evidencia que el SO_2 se dejó de medir desde el 2018, en el 2019 se toman unas pocas mediciones y vuelve a desaparecer en el 2020 por lo que no se puede comparar con certeza. Es interesante señalar la fluctuación de MP_{10} y $\text{MP}_{2,5}$ que parecen tener el mismo comportamiento entre el 2018 y 2020 aumentando durante los meses de mayo a julio y disminuyendo en diciembre.

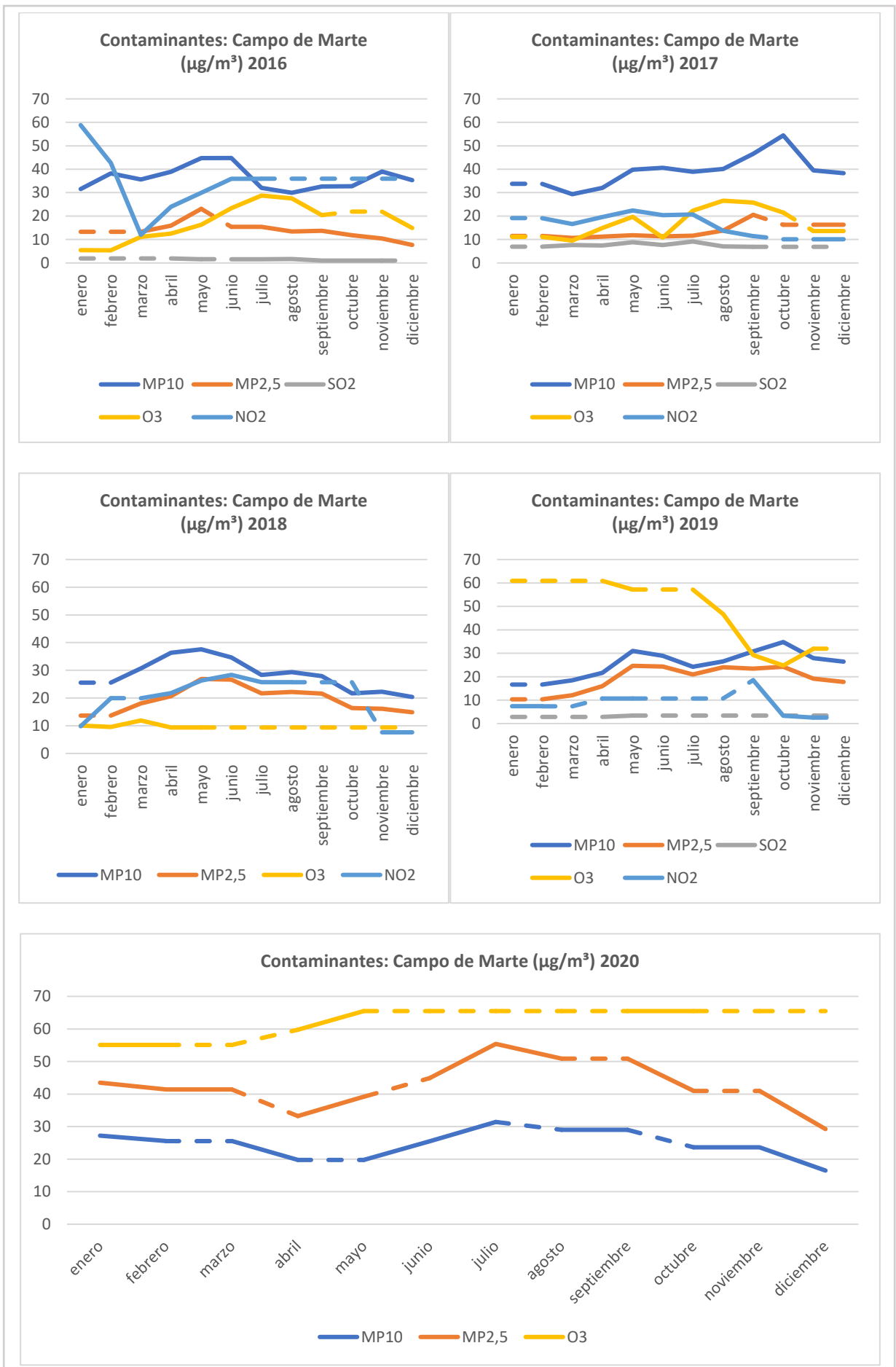


Figura 88. Concentraciones mensuales de contaminantes: Campo de Marte 2016 – 2020

La Figura 89 y Figura 90 muestran concentraciones de CO y MP₁₀ según el día medio de cada estación del año. En la Figura 89 resulta preocupante el gran incremento en la concentración de CO que se muestra entre finales de 2018 e inicios de 2019, aunque luego se reduce en mayo de ese año. Como se mencionó en la Tabla 2, el CO se produce por una combustión ineficiente de gas, kerosene, gasolina, petróleo, entre otros, y puede jugar cierto papel en el desarrollo de algunos biodeteriorantes como las algas, como se verá más adelante. Se ha unido la información del 2019 a la disponible del 2020 (febrero 2020) para mostrar una continuidad debido a la ausencia de más datos durante ese año.

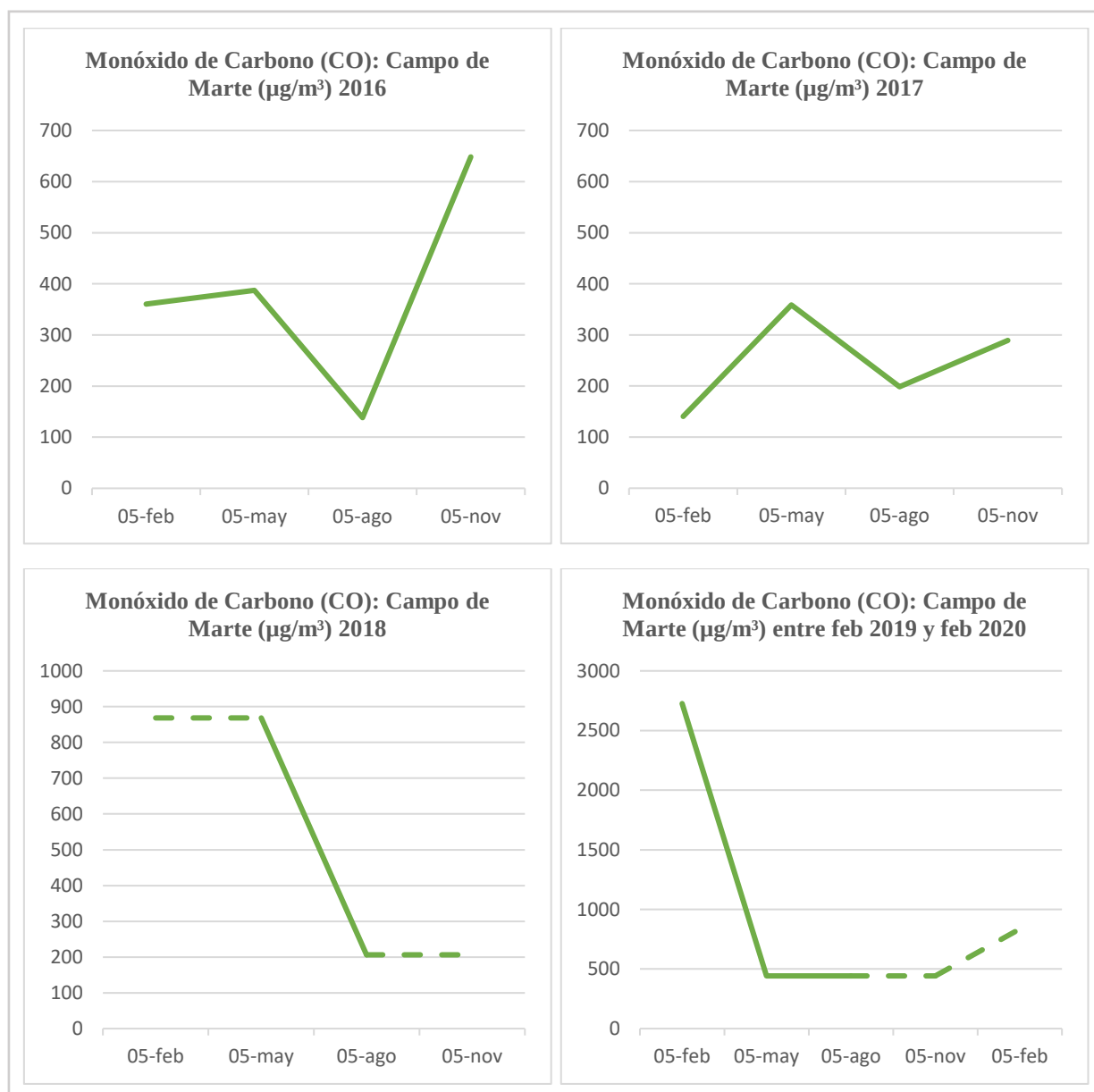


Figura 89. Concentraciones mensuales de CO: Campo de Marte 2016 – 2020

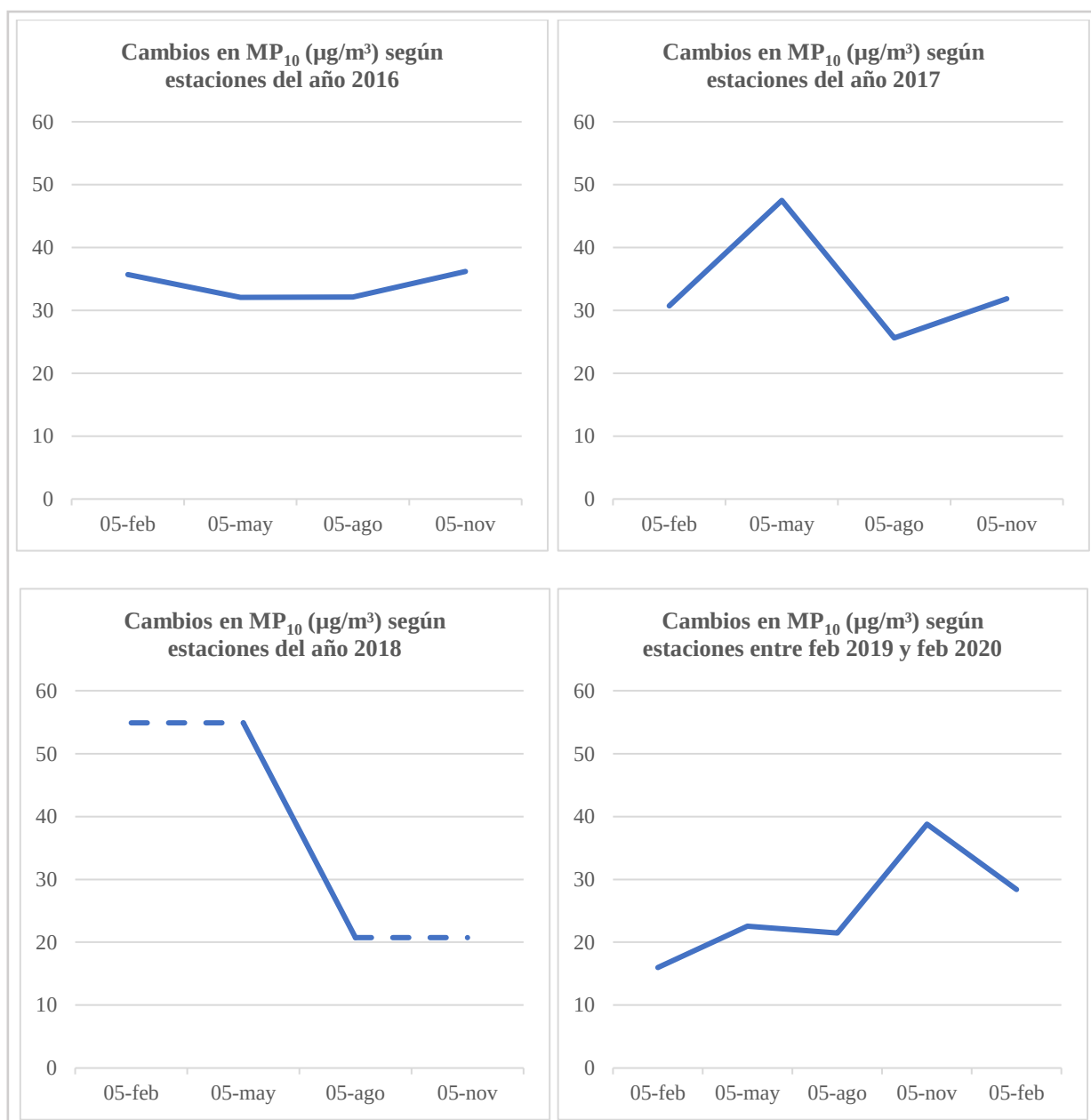


Figura 90. Concentraciones de MP_{10} en las 4 estaciones del año: Campo de Marte 2016 – 2020

Por último, la Figura 90 muestra cómo la emisión de MP_{10} cambia según cada estación del año entre 2016 e inicios de 2020 (en este último, debido a la cuarentena de ese año no se pudo realizar una toma continua de datos), destacando el 5 de agosto (mitad del invierno) como punto de emisión de menores cantidades de MP_{10} . Como se menciona en la Tabla 2, estas partículas se producen por desgastes mecánicos de suelos o emisiones industriales, lo cual sugiere que dichos procesos han sido estables y controlados durante los últimos años, manteniéndose muy por debajo de las emisiones diarias establecidas en el ECA-aire (Tabla 3).

Es necesario precisar que se intentó realizar gráficos que mostraran la existencia o no de diferencias en las emisiones de otros contaminantes como SO_2 o NO_2 que, como se verá más adelante, pueden ser causantes de la presencia de agentes biodeteriorantes, pero debido a la falta de datos en ambos casos no se consiguió.

Finalmente, del año 2020 solo se han podido obtener algunos datos sobre MP_{10} y $\text{MP}_{2,5}$ debido a que durante gran parte de ese año las estaciones meteorológicas no llevaron a cabo la recogida de datos de los otros contaminantes o, como en el caso del O_3 , esta fue tan espaciada que no se ha podido obtener un promedio.



Figura 91. Apus tutelares de Lima. Fotografía tomada por el arquitecto Jean Pierre Crousse desde el malecón de Chorrillos en marzo de 2020. Fuente: Andrés Alencastre Calderón [página de Facebook], recuperado el 19/05/2021, de acceso libre en <https://www.facebook.com/andres.a.calderon.73/posts/10219972921048530>

A pesar de lo mencionado, imágenes como la Figura 91 pueden servir para evidenciar los bajos niveles de contaminación a los que se llegó durante la cuarentena por el Covid-19 en 2020 donde se redujo el esmog⁴¹ (niebla mezclada con humo y polvo en suspensión, propia de las ciudades industriales) y permitió ver a los “apus” de Lima y su conexión

⁴¹ “Esmog”, Diccionario de la Lengua Española, <https://dle.rae.es/esmog?m=form> (recuperado el 03/08/2021)

innegable con la ciudad, sorprendiendo a los limeños y, quizás, evidenciando la necesidad de nuevos límites de contaminantes, no solo por una evidente mejora que se generaría en la salud de las personas, sino también por el cambio en el paisaje.

Esta reducción de esmog también es destacada por Rivera Refulio (2020) al mencionar la disminución de contaminantes derivados de la combustión de combustibles asociados al parque automotor durante la cuarentena del 2020. Tal como se menciona en dicha investigación, durante la cuarentena se observó una reducción de NO_2 , PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$ y CO , pero con respecto al SO_2 este no sufrió cambios durante las medidas de aislamiento. Por último, en el caso del O_3 , se vio un incremento significativo posiblemente debido a la menor concentración de NO (disminuyendo a su vez la producción de H_2SO_4 y HNO_3).

6.3 PROCESO DE TOMA DE MUESTRAS⁴²

Según lo identificado en los apartados anteriores sobre clima y contaminantes medioambientales y las zonas con deterioro del mármol de los casos de estudio, se decidió realizar tres tipos de análisis, dos microbiológicos y uno petrográfico, a cada caso de estudio (Figura 92 y Figura 93). Estos análisis permitirán determinar la presencia de microorganismos en el entorno y sobre las tumbas, así como ratificar el tipo de roca estudiada y sus características.

El primero de los análisis microbiológicos fue para evaluar la calidad del aire del entorno inmediato de las tumbas, con el fin de conocer qué tipo de hongos pueden encontrarse en el ambiente. Para esta evaluación se colocaron placas Petri (Figura 94 y Figura 95) conteniendo agar Sabouraud dextrosa suplementado con cloranfenicol en la parte delantera y posterior de ambas tumbas (Figura 92 y Figura 93) durante 15 minutos y se

⁴² La totalidad del proceso de toma de muestras y los resultados de los análisis de ambas tumbas puede ser revisado en los ANEXOS 3 y 4.

sellaron. Estas placas se dejaron incubar a temperatura ambiente por más de 5 días y luego se realizó el conteo de esporas fúngicas, cuyos resultados se mencionarán más adelante.



Figura 92. Zonas de toma de muestra en la tumba de Ramón Castilla: de calidad del aire (flechas rojas), de material para cultivo y análisis petrográfico (flecha azul). Foto: Alexandra Gambetta, 2019.



Figura 93. Zonas de toma de muestra en la tumba Osma: de calidad del aire (flechas rojas), de material para cultivo (flecha azul) y análisis petrográfico (flecha amarilla). Foto: Alexandra Gambetta, 2019.



Figura 94. Detalle de placas Petri en la tumba de Ramón Castilla. Foto: Alexandra Gambetta, 2019.



Figura 95. Detalle de ubicación de las placas Petri en la tumba Osma. Foto: Alexandra Gambetta, 2019.

Para el segundo análisis microbiológico, por recomendación del Lic. Tecnólogo Médico Pedro Miguel Galindo Sotelo, se reemplazó la toma de muestra mediante hisopado por una toma de muestra material (1 gramo) de la superficie del mármol que presentaba deterioro tipo disgregación sacaroidea (Figura 96 y Figura 97). Estas muestras se obtuvieron de la zona de la escalera en el caso de Castilla (Figura 92) y de debajo de la cornisa en el caso Osma (Figura 93) utilizando instrumentos estériles para evitar interferencias en los resultados.

Para realizar estos cultivos se pesó un gramo de cada muestra que luego fue incubado en caldo nutritivo para hongos y, después del tiempo de incubación, se sembraron en placas

conteniendo agar Sabouraud dextrosa para, finalmente, realizar el conteo de esporas fúngicas por gramo de muestra en cada tumba.



Figura 96. Toma de muestra material de la tumba de Ramón Castilla para el cultivo de microorganismos. Foto: Alexandra Gambetta, 2019.



Figura 97. Toma de muestra material de la tumba Osma para el cultivo de microorganismos. Foto: Alexandra Gambetta, 2019.

Por último, para el estudio petrográfico se tomó una muestra de roca desprendida y con deterioro (Figura 98 y Figura 99) perteneciente a la zona de la escalera en el caso de Castilla y otra de la caja de ventilación sobre la cubierta en el caso Osma (Figura 92 y Figura 93). Este estudio se realizó en el laboratorio BIZALAB S.A.C., donde se utilizó un microscopio óptico marca OLYMPUS modelo BX51. Los resultados obtenidos brindaron información de los componentes de la roca para su clasificación, así como otros datos sobre rellenos de cavidades, relictos, entre otros.

Los resultados de los tres análisis realizados se discutirán más adelante.



Figura 98. Muestra de roca de la tumba de Ramón Castilla para análisis petrográfico. Fuente: BIZALAB



Figura 99. Muestra de roca de la tumba Osma para análisis petrográfico. Fuente: BIZALAB

6.4 AGENTES MICROBIODETERIORANTES EN LAS TUMBAS DEL CEMENTERIO: RESULTADOS

En el apartado anterior se mencionó el proceso de toma de muestras tanto del entorno como del mármol de las tumbas. Luego de que estas muestras fueron sembradas e incubadas en placas Petri conteniendo agar Sabouraud dextrosa suplementado con cloranfenicol, se procedió al conteo de esporas fúngicas y a determinar la presencia, o no, de bacterias. Los resultados obtenidos difieren según el caso de estudio y el tipo de análisis realizado por lo que, a continuación, se mostrarán estos por separado.

6.4.1 Resultados del conteo de esporas fúngicas en las placas de muestreo ambiental

La Tabla 4 muestra los resultados obtenidos luego del conteo de esporas fúngicas en las placas de muestreo ambiental de ambos casos de estudio.

Tabla 4. Muestreo ambiental de esporas fúngicas en el Cementerio Presbítero Matías Maestro según los casos de estudio

AMBIENTE EVALUADO	Descripción del lugar de ubicación de la placa	Material que más abunda en el entorno	Total de UFC	Cantidad de cepas aisladas	Tipo de aislamiento
					Filamentoso
Mausoleo de Ramón Castilla (1)	Parte delantera del Mausoleo de Ramón Castilla	Piedra, mármol, tierra, expuesto al medio ambiente	45	5	Sí
	Parte posterior del Mausoleo de Ramón Castilla	Piedra, mármol, tierra, expuesto al medio ambiente	67		Sí
Mausoleo de la Familia	Parte delantera del Mausoleo de la familia de Osma	Piedra, mármol, tierra, expuesto al medio ambiente	132	7	Sí

AMBIENTE EVALUADO	Descripción del lugar de ubicación de la placa	Material que más abunda en el entorno	Total de UFC	Cantidad de cepas aisladas	Tipo de aislamiento
					Filamentoso
de Osma (2)	Parte posterior del Mausoleo de la familia de Osma	Piedra, mármol, tierra, expuesto al medio ambiente	257		Sí

Nota de tabla: UFC son las siglas de Unidades Formadoras de Colonias.

Lo que se puede interpretar según la información obtenida es lo siguiente:

a. Tumba de Ramón Castilla

- Placa delantera: muestra una cantidad de 45 UFC en la placa de cultivo.
- Placa posterior: muestra una cantidad de 67 UFC en la placa de cultivo.
- Se aislaron en total 5 géneros de hongos diferentes con alta frecuencia en las placas de cultivo.
- Hongos identificados: *Penicillium sp.* 46%, *Aspergillus sp.* 27%, *Cladosporium sp.* 13%, *Scedosporium sp.* 9%, *Rhizopus sp.* 4%, Otros 1% (Figura 100).

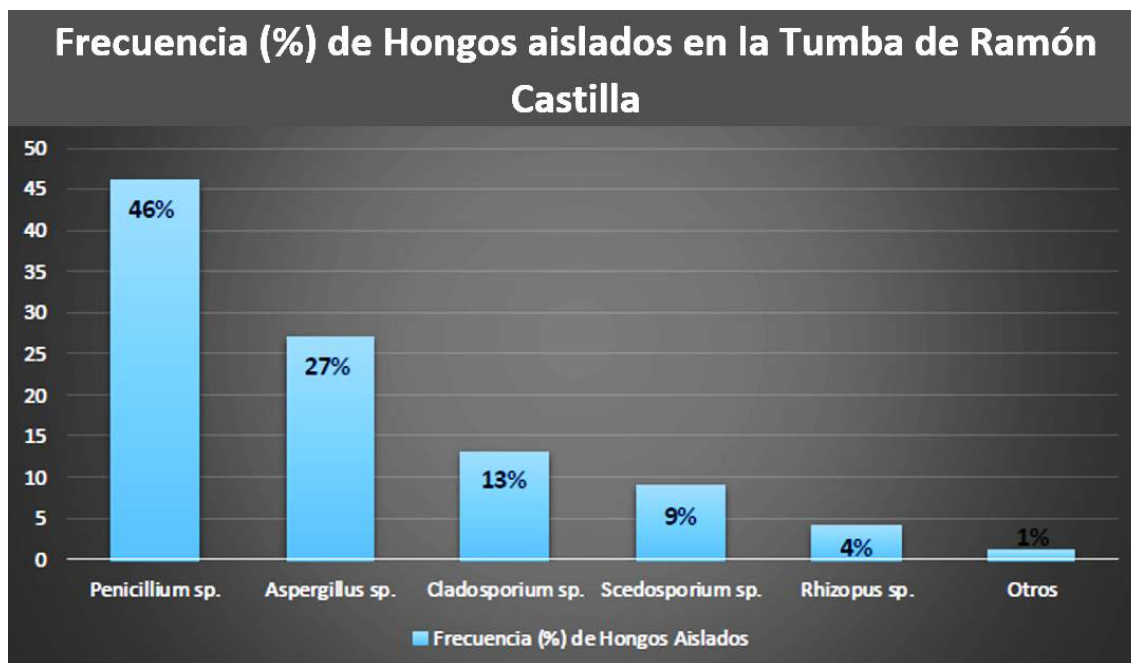


Figura 100. Frecuencia (%) de hongos identificados en la tumba de Ramón Castilla.

A continuación, se muestran imágenes con vistas macroscópicas y microscópicas de los tipos de hongos identificados:



Figura 101. Macroscopía de aislamiento: *Penicillium* sp.

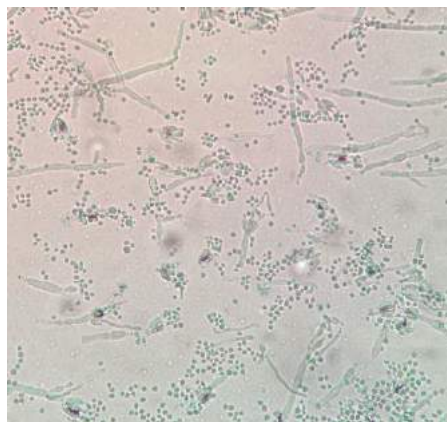


Figura 102. Microscopia de aislamiento: *Penicillium* sp.



Figura 103. Macroscopía de aislamiento: *Aspergillus* sp.



Figura 104. Microscopia de aislamiento: *Aspergillus* sp.



Figura 105. Macroscopía de aislamiento: *Cladosporium* sp.

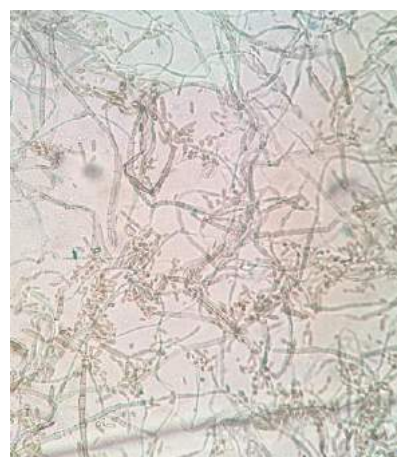


Figura 106. Microscopia de aislamiento: *Cladosporium* sp.



Figura 107. Macroscopía de aislamiento: *Scedosporium* sp.

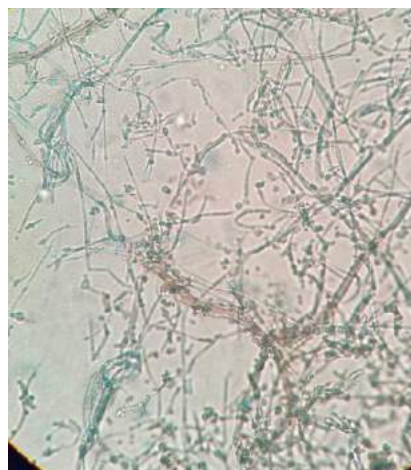


Figura 108. Microscopia de aislamiento: *Scedosporium* sp.



Figura 109. Macroscopía de aislamiento: *Rhizopus* sp.

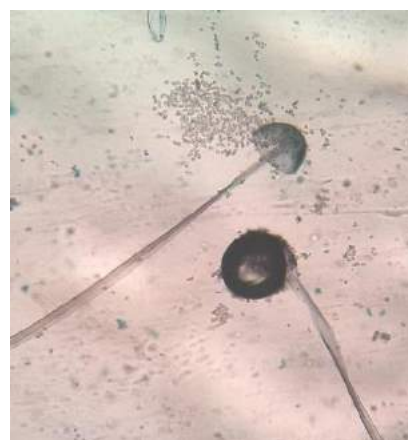


Figura 110. Microscopia de aislamiento: *Rhizopus* sp.

b. Tumba de la familia De Osma

- Placa delantera: muestra una cantidad de 132 UFC en la placa de cultivo.
- Placa posterior: muestra una cantidad de 257 UFC en la placa de cultivo.
- Se aislaron en total 7 géneros de hongos diferentes con alta frecuencia en las placas de cultivo.
- *Cladosporium* sp. 41%, *Aspergillus* sp. 23%, *Penicillium* sp. 16%, *Paecilomyces* sp. 9%, *Cephalosporium* sp. 5%, *Alternaria* sp. 3%, *Hifomicetos* 2%, Otros 1% (Figura 111).

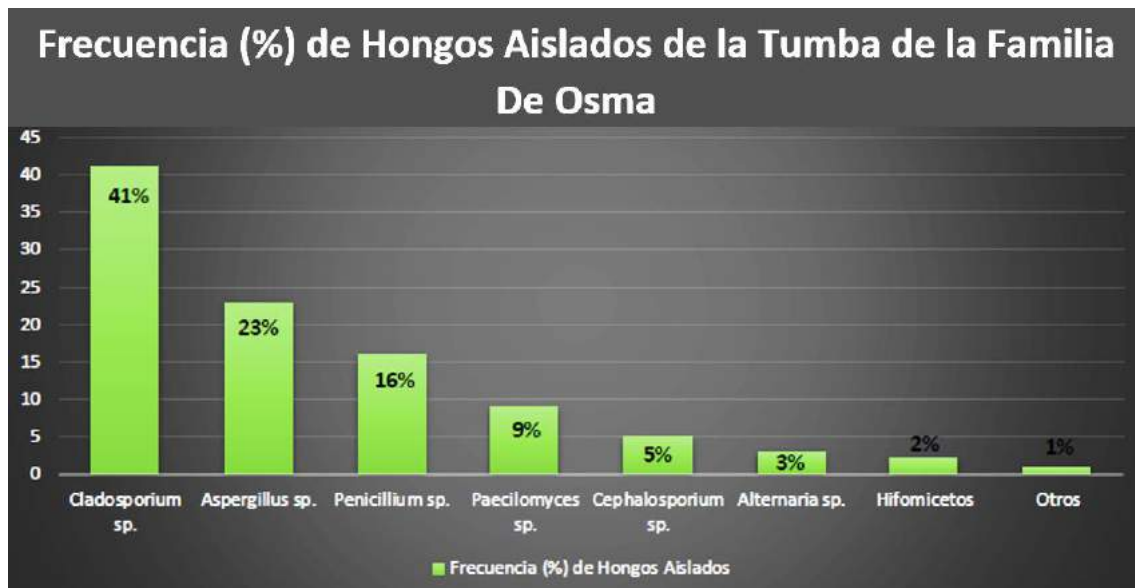


Figura 111. Frecuencia (%) de hongos identificados en la tumba de la Familia de Osma.

A continuación, se muestran imágenes con vistas macroscópicas y microscópicas de los tipos de hongos identificados:

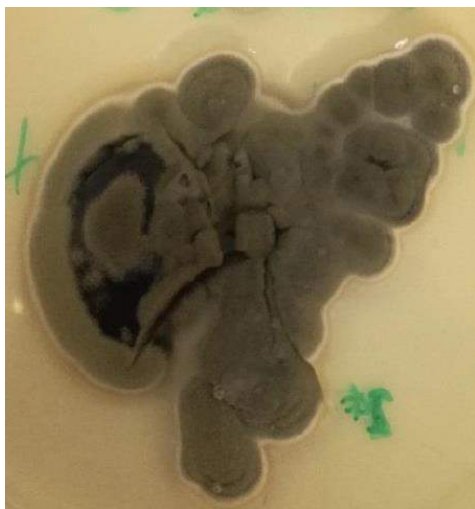


Figura 112. Macroscopía de aislamiento: *Cladosporium* sp..

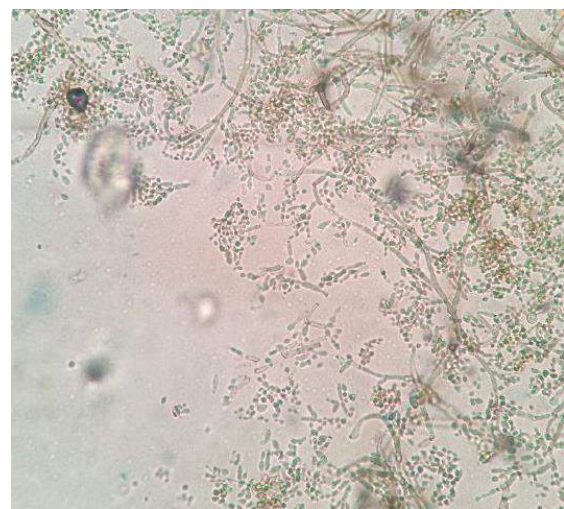


Figura 113. Microscopia de aislamiento: *Cladosporium* sp.



Figura 114. Macroscopía de aislamiento: *Aspergillus* sp.



Figura 115. Microscopia de aislamiento: *Aspergillus* sp.

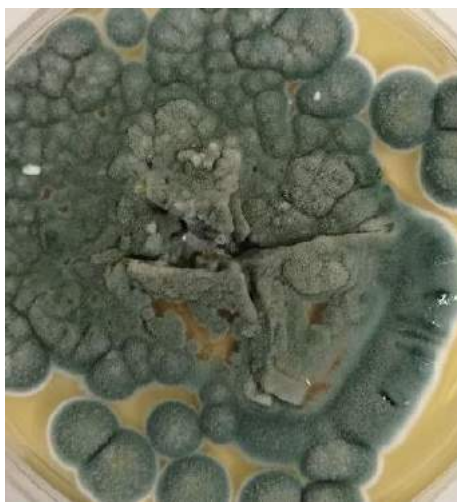


Figura 116. Macroscopía de aislamiento: *Penicillium* sp.

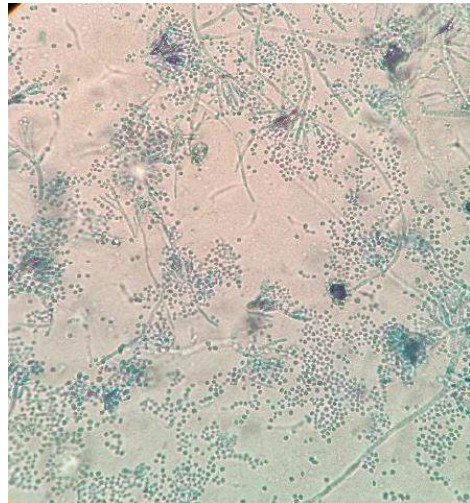


Figura 117. Microscopia de aislamiento: *Penicillium* sp.



Figura 118. Macroscopía de aislamiento: *Paecilomyces* sp.

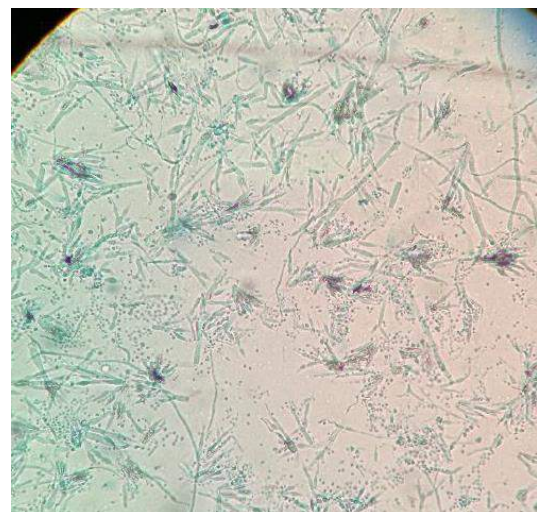


Figura 119. Microscopia de aislamiento: *Paecilomyces* sp.



Figura 120. Macroscopía de aislamiento: *Cephalosporium* sp.

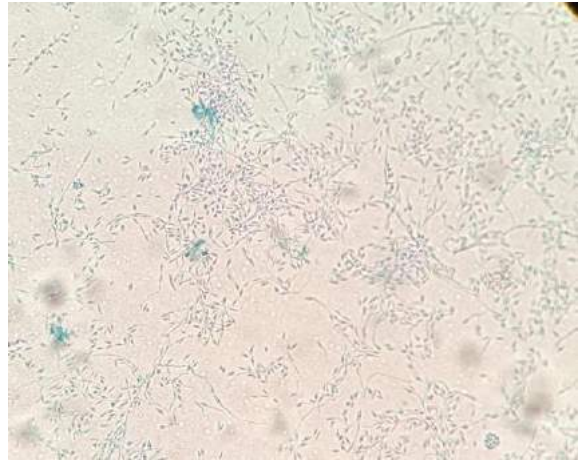


Figura 121. Microscopia de aislamiento: *Cephalosporium* sp.



Figura 122. Macroscopía de aislamiento: *Alternaria* sp.



Figura 123. Microscopia de aislamiento: *Alternaria* sp.

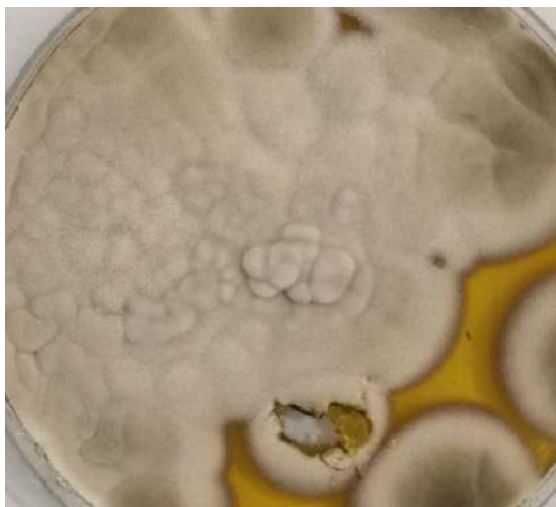


Figura 124. Macroscopía de aislamiento: Hifomicetos.

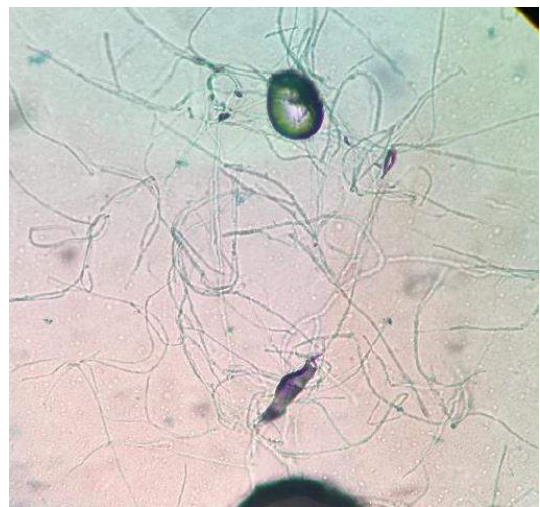


Figura 125. Microscopia de aislamiento: Hifomicetos

6.4.2 Resultados del cultivo de hongos por gramo de muestra y clasificación de bacterias halladas

En el caso del segundo análisis, para el cual se utilizó 1 gramo de muestra, los hallazgos de cada caso de estudio fueron divididos en dos tablas: hongos (Tabla 5) bacterias (Tabla 6). Cada uno de los siguientes cuadros presenta los resultados por UFC/g, cantidad de microorganismos diferentes aislados, presencia de levaduras y el conteo total de esporas fúngicas.

Tabla 5. Muestreo de esporas fúngicas del material pétreo en las muestras

Ambiente Evaluado	Descripción del lugar de ubicación de la placa	Material que más abunda en el entorno	Total de UFC	Cantidad de cepas aisladas	Tipo de aislamiento	
					Filamentoso	Levaduras
Tumba de Ramón Castilla	Escalera de ingreso al mausoleo	Piedra, mármol, polvo, expuesto al medio ambiente	278	4	Sí	Sí
Tumba de la Familia de Osma	Parte superior del mausoleo	Piedra, mármol, polvo, expuesto al medio ambiente	391	3	Sí	Sí

Nota de tabla: UFC son las siglas de Unidades Formadoras de Colonias.

Tabla 6. Clasificación de bacterias halladas en las muestras

Ambiente Evaluado	Descripción del lugar de ubicación de la placa	Material que más abunda en el entorno	Total de UFC	Tipo de bacteria
Tumba de Ramón Castilla	Escalera de ingreso al mausoleo	Piedra, mármol, polvo, expuesto al medio ambiente	198	Gram (+)
Tumba de la Familia de Osma	Parte superior del mausoleo	Piedra, mármol, polvo, expuesto al medio ambiente	107	GRAM (+) GRAM (-)

Nota de tabla: UFC son las siglas de Unidades Formadoras de Colonias.

Lo que se puede interpretar según la información obtenida es lo siguiente:

a. Muestra de la Tumba de Ramón Castilla

- La muestra presentó 278UFC/g de colonias fúngicas.
- Teniendo la presencia de hongos filamentosos y levaduriformes.
- Presentó 4 tipos de géneros diferentes de hongos.
- *Cladosporium sp.* (78%), *Levaduras sp.* (15%), *Penicillium sp.* (4%), *Phoma glomerata sp.* (2%)

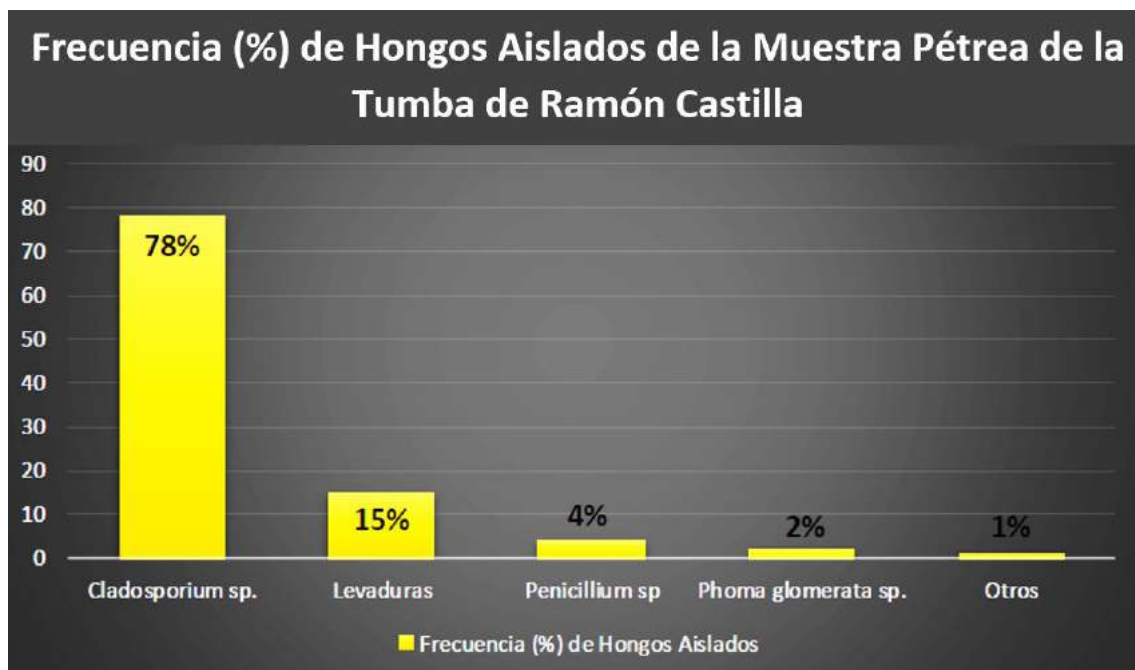


Figura 126. Frecuencia (%) de hongos identificados en la tumba de Ramón Castilla.

A continuación, se muestran imágenes con vistas macroscópicas y microscópicas de los tipos de hongos identificados:



Figura 127. Macroscopía de aislamiento: *Cladosporium* sp.

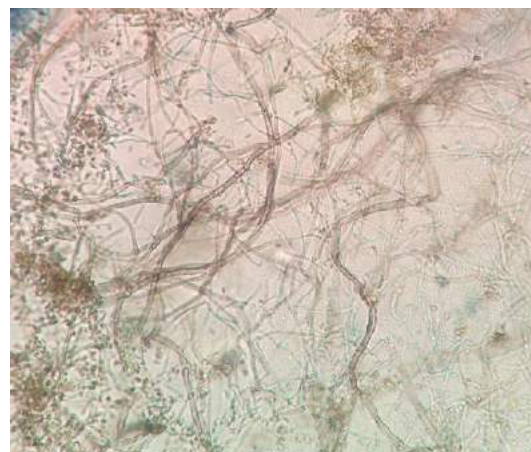


Figura 128. Microscopía de aislamiento: *Cladosporium* sp.



Figura 129. Macroscopía de aislamiento: Levaduras



Figura 130. Microscopía de aislamiento: Levaduras



Figura 131. Macroscopía de aislamiento: *Penicillium* sp.

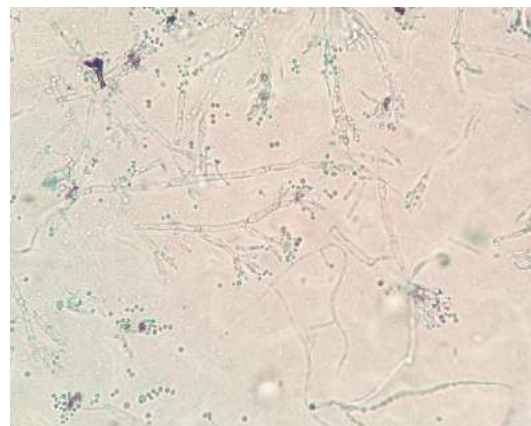


Figura 132. Microscopía de aislamiento: *Penicillium* sp.



Figura 133. Macroscopía de aislamiento: *Phoma glomerata* sp.

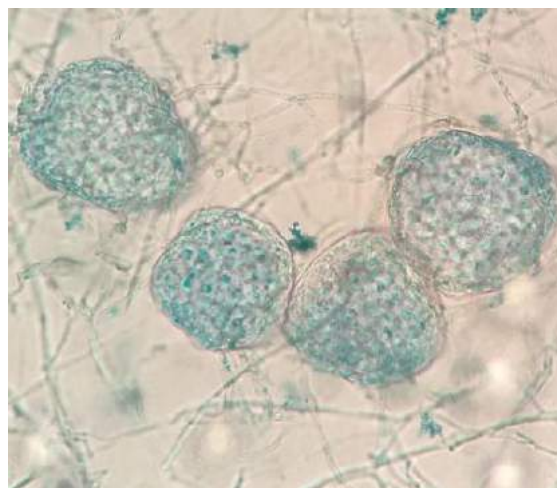


Figura 134. Microscopía de aislamiento: *Phoma glomerata* sp.

b. Muestra de la tumba de la Familia de Osma

- La muestra presento 391UFC/g de colonias fúngicas.
- Presencia de hongos filamentosos y levaduriformes.
- Presentó 3 tipos de géneros diferentes de hongos.
- *Levaduras* (65%), *Penicillium* sp. (29%), *Aspergillus* sp. (5%) (Figura 135).

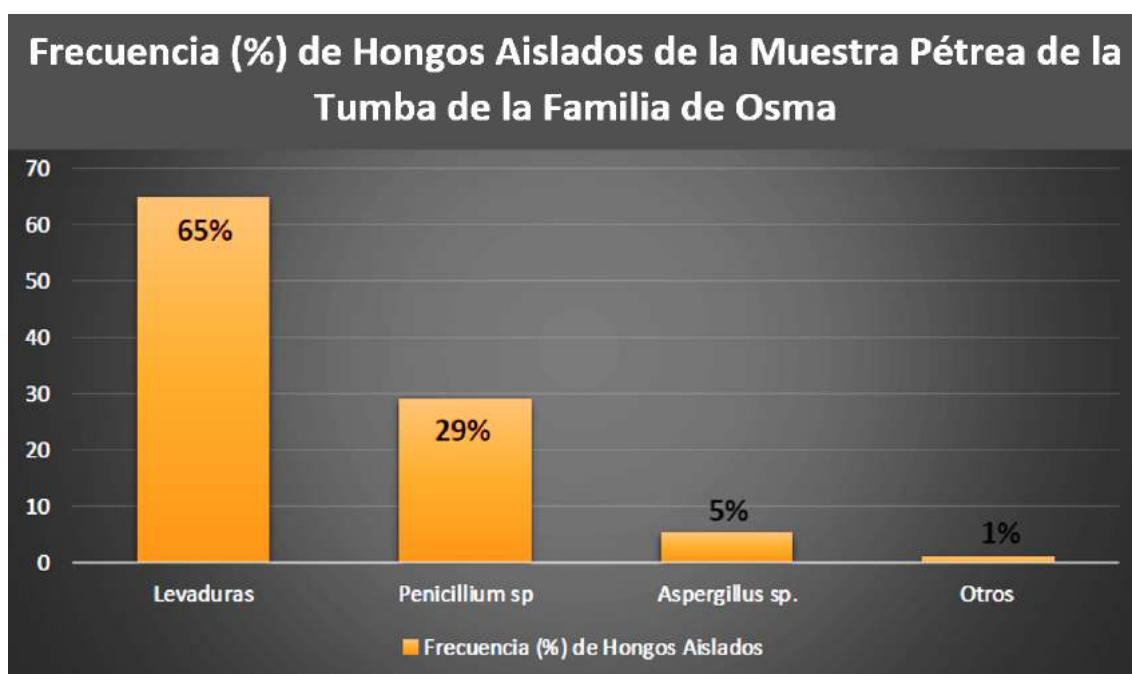


Figura 135. Frecuencia (%) de hongos identificados en la tumba de la Familia de Osma.

A continuación, se muestran imágenes con vistas macroscópicas y microscópicas de los tipos de hongos identificados:



Figura 136. Macroscopía de aislamiento: Levaduras



Figura 137. Microscopía de aislamiento: Levaduras



Figura 138. Macroscopía de aislamiento: Penicillium sp.

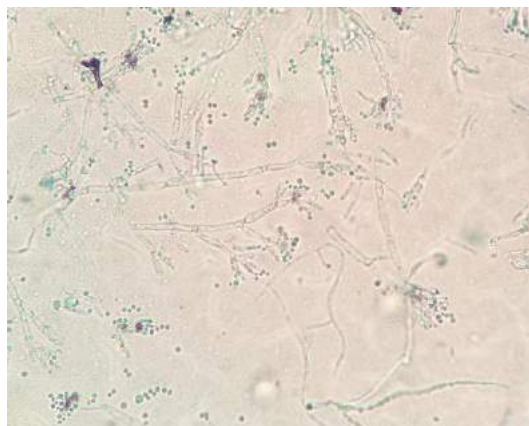


Figura 139. Microscopía de aislamiento: Penicillium sp.



Figura 140. Macroscopía de aislamiento: Aspergillus sp.



Figura 141. Microscopía de aislamiento: Aspergillus sp.

c. Presencia de bacterias en ambas muestras

- La muestra de la tumba de Ramón Castilla presentó 198 UFC/g, mientras que la muestra de la tumba de la Familia de Osma presentó 107 UFC/g.
- La muestra de la tumba de Ramón Castilla presentó solo bacterias Gram positivas apreciables.
- La muestra de la tumba de la Familia de Osma presentó bacterias Gram + en un 30% y Bacterias Gram – en un 70%.

Las siguientes imágenes muestran vistas macroscópicas y microscópicas de algunas bacterias identificadas.



Figura 142. Macroscopía de cultivo de bacterias.

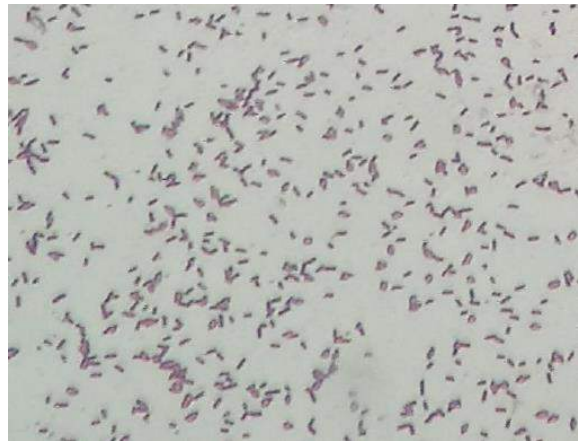


Figura 143. Microscopía de Bacterias Gram -.

Finalmente, la Figura 144 muestra un resumen de los hallazgos microbiológicos descritos en este apartado de la investigación.

Ramón Castilla		
Por gramo de muestra	Hongos	<i>Cladosporium sp.</i> , <i>Penicillium sp.</i> , <i>Levadura</i> , <i>Phoma glomerata</i> ,
	Bacterias	Gram+
Calidad del aire	Hongos	<i>Penicillium sp.</i> , <i>Penicillium sp.</i> , <i>Cladosporium sp.</i> , <i>Scedosporium sp.</i> , <i>Rhizopus sp.</i> ,
	Bacterias	---
Familia Osma		
Por gramo de muestra	Hongos	<i>Penicillium sp.</i> , <i>Aspergillus sp.</i> ,
	Bacterias	Gram+ (30%) y Gram- (70%)
Calidad del aire	Hongos	<i>Cladosporium sp.</i> , <i>Aspergillus sp.</i> , <i>Penicillium sp.</i> , <i>Paecilomyces sp.</i> , <i>Cephalosporium sp.</i> , <i>Alternaria sp.</i> , <i>Hifomicetos</i>
	Bacterias	---

Figura 144. Hongos y bacterias identificados sobre y en el entorno de las tumbas caso de estudio.

6.4.3 Análisis de los estudios microbiológicos

Es necesario cruzar la información obtenida de los cultivos con las características del entorno y de los microbiodeteriorantes para comprender bien el proceso que se está dando en el mármol de las tumbas estudiadas.

En ese sentido, se puede decir que el Museo Cementerio Presbítero Matías Maestro, por la localización geográfica que tiene (de la cual se habla en apartados anteriores) y los factores demográficos que presenta, no solo está predispuesto a recibir contaminación

ambiental, sino que tiende a tener una carga fúngica ambiental alta sobre y alrededor de las tumbas, como se demuestra en los resultados obtenidos.

En base a lo mencionado es necesario exponer que para que un microorganismo pueda crecer sobre un sustrato debe haber la necesaria cantidad de nutrientes como potasio (K), calcio (Ca), sulfuro (S) y magnesio (Mg) y sales de fósforo (P) y nitrógeno (N) (fosfatos y nitratos) (Caneva et al., 1991, p. 10). Es debido a la contaminación ambiental que estos nutrientes se incrementan, depositándose en sustratos como el mármol que, junto con la HR y temperatura adecuada, se vuelven aptos para el desarrollo de colonias biológicas.

De todos los hongos identificados en el mármol de las tumbas y a su alrededor, los de género *Cladosporium* y *Penicillium* se sobreponen en cantidad y están relacionados no solo con problemas respiratorios y alergias en las personas, sino con el envejecimiento y decoloración de estructuras pétreas. En el muestreo del material tomado de las tumbas también se aprecia un predominio de los hongos del género *Cladosporium* y de hongos levaduriformes. El *Cladosporium* se correlaciona con el que está presente en el ambiente, mientras que las levaduras se asocian a suciedad y mala manipulación de las personas, por lo que, con una gran cantidad de estos sobre el mármol, este se puede convertir en un sustrato adecuado para el desarrollo de otras especies biológicas. En cuanto a daños materiales, las hifas de los hongos pueden penetrar los cristales de calcita, llegando a producir perforaciones o *pitting*⁴³ (EcuRed, s/f; Sameño Puerto, 2018, p. 19) penetrando varios centímetros el sustrato de la piedra (ICOMOS, 2011, p. 72).

También de la muestra material se logra aislar bacterias Gram negativas y positivas (Figura 142 y Figura 143), siendo estas las que pueden estar causando el biodeterioro del monumento y cuya presencia podría deberse al polvo del lugar.

⁴³ Pitting: correspondiente a la formación de agujeritos milimétricos, asemejando un punteado, generalmente sin conexión, en la superficie de la piedra (ICOMOS, 2011, p. 28).

Los daños que las bacterias generan al material pétreo son químicos y casi no se diferencian de daños puramente químicos como las costras negras, pulverizaciones y exfoliaciones. Además, es necesario mencionar que, para considerar que las bacterias son las causantes de algún daño en el objeto, se debe demostrar una presencia consistente (Sameño Puerto, 2018, p. 17), lo cual se consiguió con el estudio realizado (ANEXO 2) (Figura 142 y Figura 143). De los diferentes tipos de bacterias que existen, se ha concluido que las que pueden estar causando el deterioro son las del ciclo del azufre y las del ciclo del nitrógeno, las que se mencionarán a continuación:

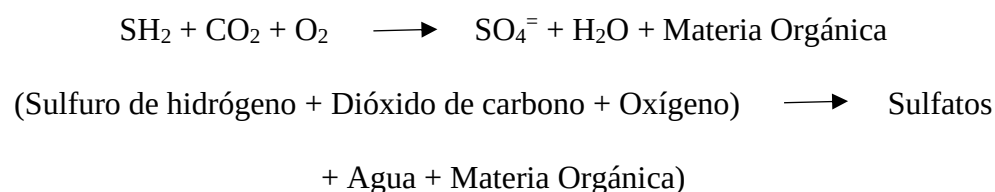
a. Bacterias del ciclo del azufre

El desarrollo de este tipo de bacterias depende, en gran medida, de la contaminación ambiental, ya que el sustrato debe estar tanto física como químicamente alterado para que este tipo de bacterias colonicen y se desarrollen en él. La contaminación ambiental es muy alta en la ciudad de Lima, como ya se ha mencionado, y no solo deteriora el material de los monumentos por efecto propio, sino que los compuestos azufrados y las sales que forma (frecuentemente sulfatos) sobre estos, beneficia a la adherencia y desarrollo de bacterias del ciclo del azufre (Sameño Puerto, 2018, p. 17).

▪ **Bacterias sulfooxidantes**

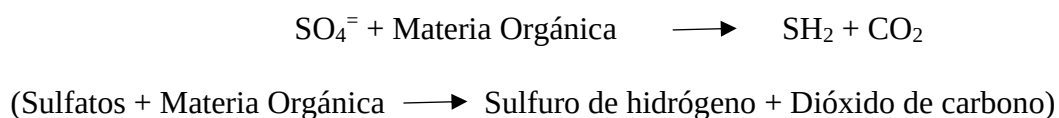
Utilizan compuestos reducidos del azufre (que forma parte de los contaminantes ambientales) y atacan a las piedras calcáreas ocasionando una deformación biológica que las lleva a un estado de yeso. Hacen uso del dióxido de carbono del aire (CO_2) y nitratos o amonio, luego oxidan ácido sulfhídrico (obtenido de la contaminación o producto de las bacterias sulforreductoras), azufre, entre otros, y liberan sulfatos en agua y materia orgánica, como se puede ver en la reacción al final del párrafo. En general, el

daño es producido por las sustancias sulfuradas y el ácido sulfúrico (H_2SO_4) y sulfatos (Sameño Puerto, 2018, pp. 17–18).



▪ **Bacterias sulforreductoras**

Como su nombre lo indica, producen una reducción de sulfato o sulfuro que se muestra en la fórmula. Sameño Puerto (2018, p. 18) menciona que existen estudios que prueban la presencia de estas bacterias en lugares donde no existe fuente de producción de sulfatos.



b. Bacterias del ciclo del nitrógeno (nitrificantes y nitritooxidantes)

Las bacterias nitrificantes oxidan el amoníaco y lo convierten en ácido nitroso, mientras que las nitritooxidantes toman el ácido nitroso y lo convierten en ácido nítrico. Sobre la acción de estas en los materiales pétreos, Sameño Puerto (2018) indica:

El papel de las bacterias nitrificantes es determinante en los procesos de biodeterioro de los materiales pétreos, porque el ácido así formado ataca los carbonatos produciendo nitrato de calcio, el cual es eliminado por las aguas de lluvia. La roca se disgrega y se vuelve pulverulenta. El aporte de amoníaco puede provenir tanto de la contaminación atmosférica como de la ascensión capilar de agua desde el suelo a los muros. (p. 18)

Según indica el Lic. Tecnólogo Médico Pedro Miguel Galindo Sotelo (ANEXO 2), el proceso de biodeterioro se debe a la colonización múltiple de microorganismos en el

mármol que, a pesar de no ser un sustrato idóneo, en este caso las bacterias y levaduras inician la colonización, seguida de los hongos filamentosos que se asocian a estas.

6.5 ESTUDIO PETROGRÁFICO AL MÁRMOL DE LAS TUMBAS: RESULTADOS

A continuación, se describirán los hallazgos del estudio petrográfico realizado a las muestras de mármol de cada caso de estudio.

6.5.1 Resultados del estudio petrográfico de las muestras

El estudio realizado a las muestras de mármol de ambas tumbas fue un estudio petrográfico por microscopía óptica para el que se utilizó un microscopio óptico marca OLYMPUS modelo BX51, como se mencionó al describir el proceso de toma de muestras (apartado 6.3).

Tal como se indica en el informe entregado por el laboratorio (ANEXO 3), las muestras se recibieron como material de roca, encontrándose secas y en cantidades apropiadas para los estudios a realizar. La intención de este estudio es obtener una descripción de las rocas (minerales no metálicos) mediante la técnica de microscopía óptica de luz polarizada (esencialmente con luz transmitida). Estos estudios ofrecen una valiosa información relativa a la naturaleza de sus componentes (esencialmente rocas), además de definir sus formas, tamaños, porcentajes y relaciones espaciales, lo cual finalmente permite clasificar la roca y establecer ciertas condiciones de formación, entre ellos alteraciones, texturas, reemplazamientos y posibles procesos evolutivos. Asimismo, se describen sus componentes tales como fragmentos de rocas (relacionados o no, genéticamente con la roca), componentes de la matriz y cemento, material amorfo o criptocristalino, cavidades, fracturas, entre otros.

a. Estudio de la muestra de la Tumba de Ramón Castilla

- Descripción macroscópica

La muestra (Figura 98) ha sido clasificada como **MÁRMOL**. Está formada casi en su totalidad por agregados de blastos de carbonatos I recrystalizados y con puntos triples entre ellos (formados por metamorfismo de una caliza); con presencia de relictos de cristales de cuarzo intersticiales. Además, minerales opacos han ingresado a través de sus intersticios. También, han ingresado agregados de pequeños cristales de carbonatos II como relleno de cavidades entre los agregados de blastos de carbonatos I. Finalmente, los blastos de carbonatos I han sido impregnados incipientemente por agregados terrosos de arcillas.

- Descripción microscópica

Roca metamórfica de textura granoblástica (Figura 145), formada casi en su totalidad por blastos de carbonatos I recrystalizados y con puntos triples entre ellos; con presencia de cristales de cuarzo y minerales opacos entre sus intersticios. También han ingresado pequeños cristales de carbonatos II como relleno de cavidades entre los blastos de carbonatos I. Finalmente, los blastos de carbonatos I han sido impregnados incipientemente por agregados terrosos de arcillas.



Figura 145. Vista microscópica de la muestra de mármol de la tumba de Ramón Castilla.

- **Minerales primarios y secundarios hallados**

La Figura 146 muestra los minerales identificados en la muestra, su descripción respectiva, y el porcentaje en el que se lo puede encontrar.

MINERAL		DESCRIPCIÓN	%	μm
Primarios	Cuarzo	Pequeños cristales con formas irregulares a subredondeadas; se encuentran a manera de relictos atrapados entre los intersticios de los blastos de carbonatos I.	Traza	≤ 350
	Carbonatos I	Blastos con formas irregulares, con contactos suturados y mostrando puntos triples; formando producto de recristalización debido a metamorfismo de una caliza. Por sectores se observan relictos de cuarzo intersticiales. Han ingresado minerales opacos entre sus intersticios. Se hallan incipientemente impregnados por agregados terrosos de arcillas.	99	≤ 500

Secundarios	Carbonatos II	Agregados de pequeños cristales con formas irregulares que han ingresado como relleno de cavidades entre los agregados de blastos de carbonatos I. Presentan contactos suturados entre sí, con arcillas intersticiales.	Traza	≤ 100
	Opacos	Pequeños cristales con formas irregulares a subredondeadas; que han ingresado a través de las oquedades e intersticios de los agregados de blastos de carbonatos I.	Traza	≤ 10
	Arcillas	Agregados criptocristalinos y de aspecto terroso que impregnan incipientemente a los blastos de carbonatos I. También se hallan en intersticios de los agregados de carbonatos II como relleno de cavidades.	0.5	≤ 5

Figura 146. Descripción de los minerales primarios y secundarios hallados en la muestra de mármol de la Tumba de Ramón Castilla.

- **Alteraciones identificadas:**

Si bien es cierto que la mayoría de relictos o agregados mencionados son parte del proceso de formación de la roca y no son causantes de algún deterioro de la misma, se ha detectado un proceso de argilización incipiente, es decir, hallazgo de agregados de arcilla en muy baja proporción.

A continuación, se muestran algunas fotomicrografías donde se señala la ubicación de los relictos y minerales traza dentro de la muestra de mármol de la tumba de Ramón Castilla.

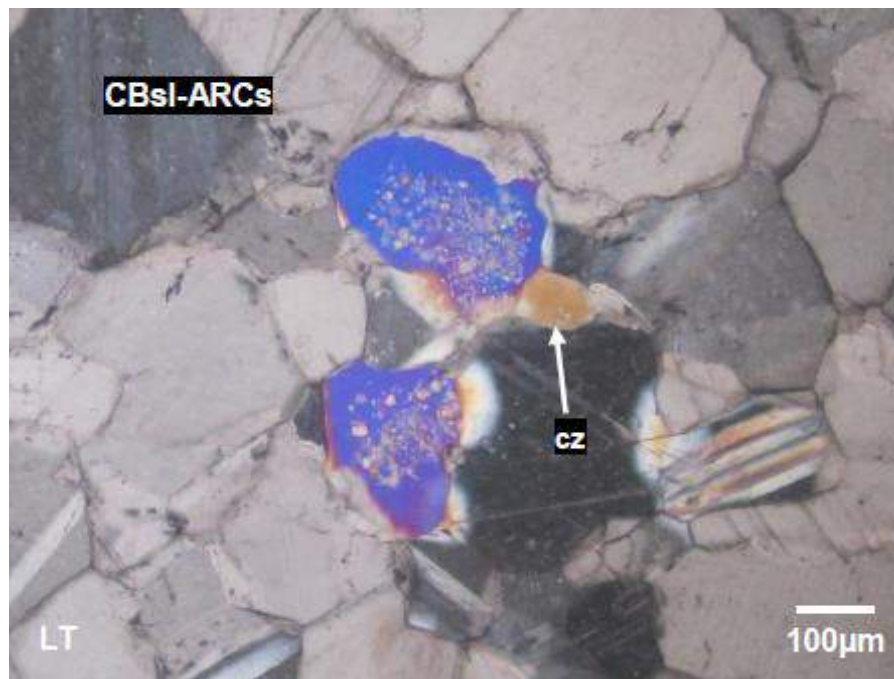


Figura 147. Detalle de cristal de cuarzo (cv) a manera de relicto atrapado entre los intersticios de los blastos de carbonatos I; estos últimos han sido impregnados incipientemente por agregados de arcillas (CbsI-ARCs).

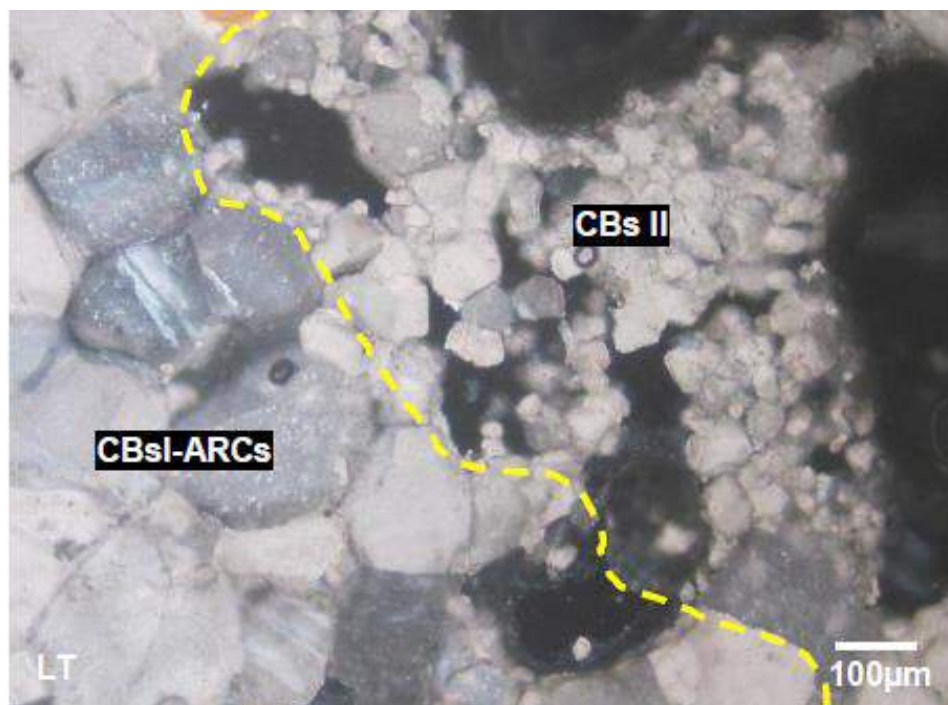


Figura 148. Agregados de pequeños cristales de carbonatos II (CBs II) como relleno de cavidades; presentes entre los blastos de carbonatos I que han sido impregnados incipientemente por agregados de arcillas (CbsI-ARCs).

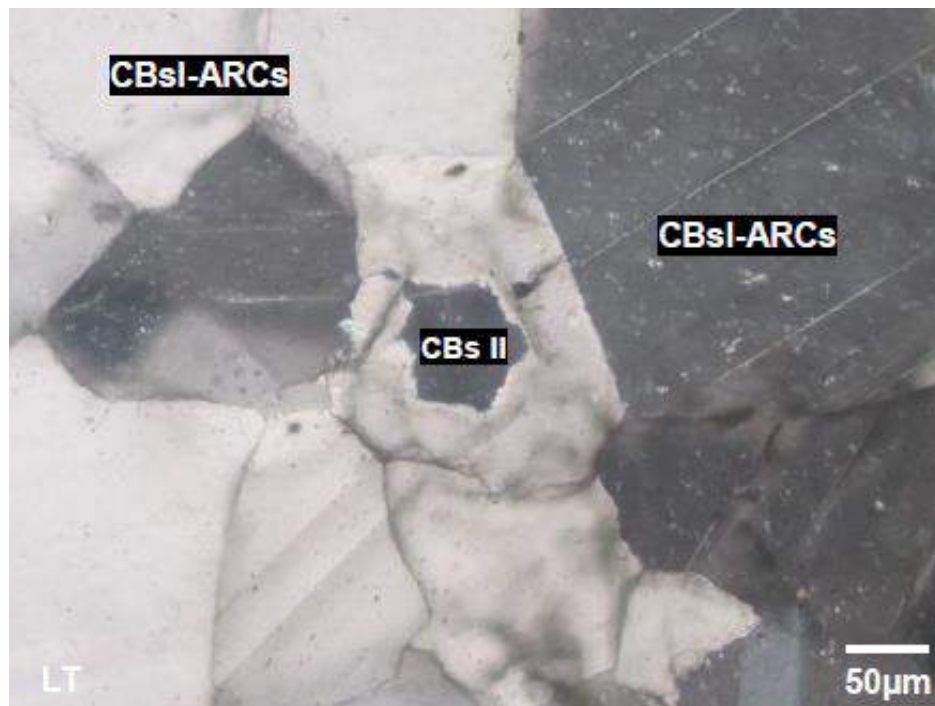


Figura 149. Pequeños cristales de carbonatos II (CBs II) como relleno de oquedades en los blastos de carbonatos I; estos últimos han sido impregnados incipientemente por agregados de arcillas (CbsI-ARCs).



Figura 150. Cristal de minerales opacos (Ops) que han ingresado por las oquedades de los blastos de carbonatos I; estos últimos han sido impregnados incipientemente por agregados de arcillas (CbsI-ARCs).

b. Estudio de la muestra de la Tumba de la Familia de Osma

- Descripción macroscópica

La muestra (Figura 99) es un **MÁRMOL**. Está formada casi en su totalidad por agregados de blastos de carbonatos recrystalizados y con puntos triples entre ellos (formados por metamorfismo de una caliza); con presencia de relictos de cristales de cuarzo, zircón y anatasa intersticiales. Con minerales opacos que han ingresado a través de sus intersticios. Los blastos de carbonatos han sido impregnados incipientemente por agregados terrosos de arcillas.

- Descripción microscópica

Roca metamórfica de textura granoblástica (Figura 151), formada casi en su totalidad por blastos de carbonatos recrystalizados y con puntos triples entre ellos; con presencia de escasos cristales de cuarzo, zircón, anatasa y minerales opacos atrapados entre sus intersticios. Además, los blastos de carbonatos han sido impregnados incipientemente por agregados terrosos de arcillas.

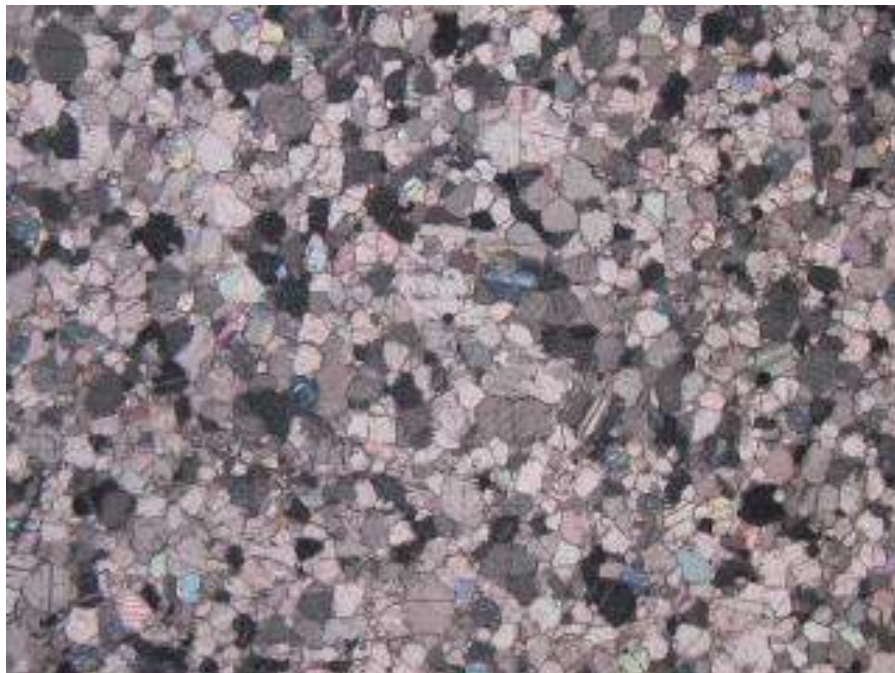


Figura 151. Vista microscópica de la muestra de mármol de la tumba de la Familia de Osma.

- **Minerales primarios y secundarios hallados**

La Figura 152 muestra los minerales identificados en la muestra, su descripción respectiva, y el porcentaje en el que se lo puede encontrar.

MINERAL		DESCRIPCIÓN	%	μm
Primarios	Cuarzo	Pequeños cristales con formas irregulares a subredondeados; ocurren a manera de relictos englobados por los blastos de carbonatos; así como también atrapados en sus intersticios.	Traza	≤ 200
	Carbonatos	Blastos con formas irregulares, con contactos suturados y mostrando puntos triples, formados producto de recristalización debido al metamorfismo de una caliza. Por sectores se observan relictos de cuarzo, zircón y anatasa atrapados entre sus intersticios. Han ingresado minerales opacos intersticiales. Además, se muestran incipientemente impregnados por agregados terrosos de arcillas.	99	≤ 500
	Zircón	Pequeños cristales con hábito prismático; ocurren a manera de relictos englobados por los blastos de carbonatos y atrapados entre sus intersticios.	Traza	≤ 70
	Anatasa	Pequeños cristales con formas irregulares presentes entre los intersticios de los blastos de carbonatos.	Traza	≤ 160
Secundarios	Opacos	Pequeños cristales con formas irregulares a subredondeadas que han ingresado a través de las oquedades e intersticios de los blastos de carbonatos.	Traza	≤ 10
	Arcillas	Agregados criptocristalinos y de aspecto terroso que han impregnado incipientemente a los blastos de carbonatos.	0.5	≤ 5

Figura 152. Descripción de los minerales primarios y secundarios hallados en la muestra de mármol de la Tumba de la Familia de Osma.

- **Alteraciones identificadas:**

Si bien es cierto que la mayoría de relictos o agregados mencionados son parte del proceso de formación de la roca y no son causantes de algún deterioro de la misma, se ha detectado un proceso de argilización incipiente, es decir, hallazgo de agregados de arcilla en muy baja proporción.

A continuación, se muestran algunas fotomicrografías donde se señala la ubicación de los relictos y minerales traza dentro de la muestra de mármol de la tumba de Ramón Castilla.



Figura 153. Cristal de cuarzo (cz) a manera de relictos atrapado entre los intersticios de los blastos de carbonatos que han sido impregnados incipientemente por agregados de arcillas (CBs-ARCs).

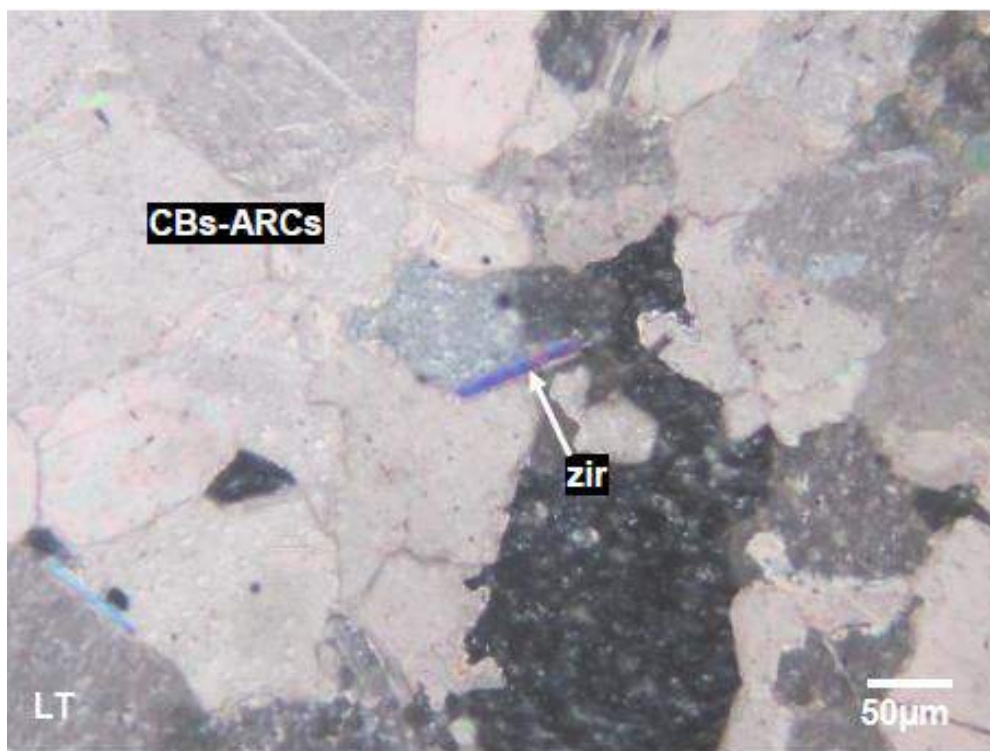


Figura 154. Cristal de zircón (zir) a manera de relicto que ha sido englobado por los blastos de carbonatos; estos últimos han sido impregnados incipientemente por agregados de arcillas (CBs-ARCs).

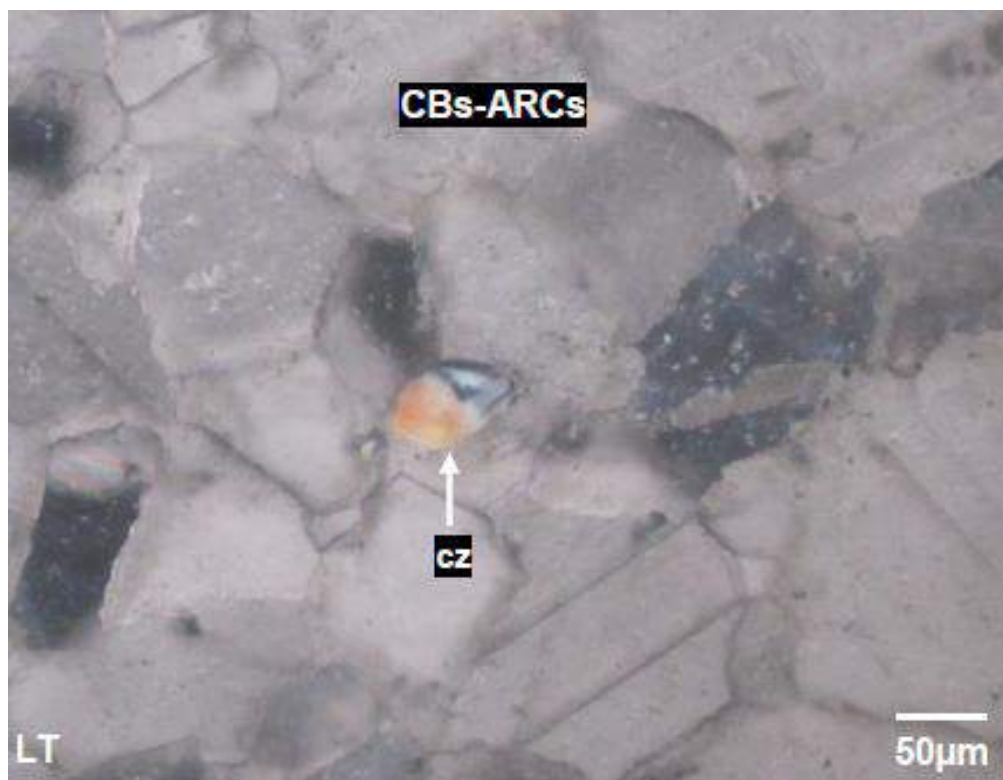


Figura 155. Cristal de cuarzo (cz) a manera de relicto que ha quedado atrapado entre los intersticios de los blastos de carbonatos, estos últimos han sido impregnados incipientemente por agregados de arcillas (CBs-ARCs).



Figura 156. Cristales de anatasa (ats) a manera de relictos atrapados entre los intersticios de los blastos de carbonatos, estos últimos han sido impregnados incipientemente por agregados de arcillas (CBs-ARCs).

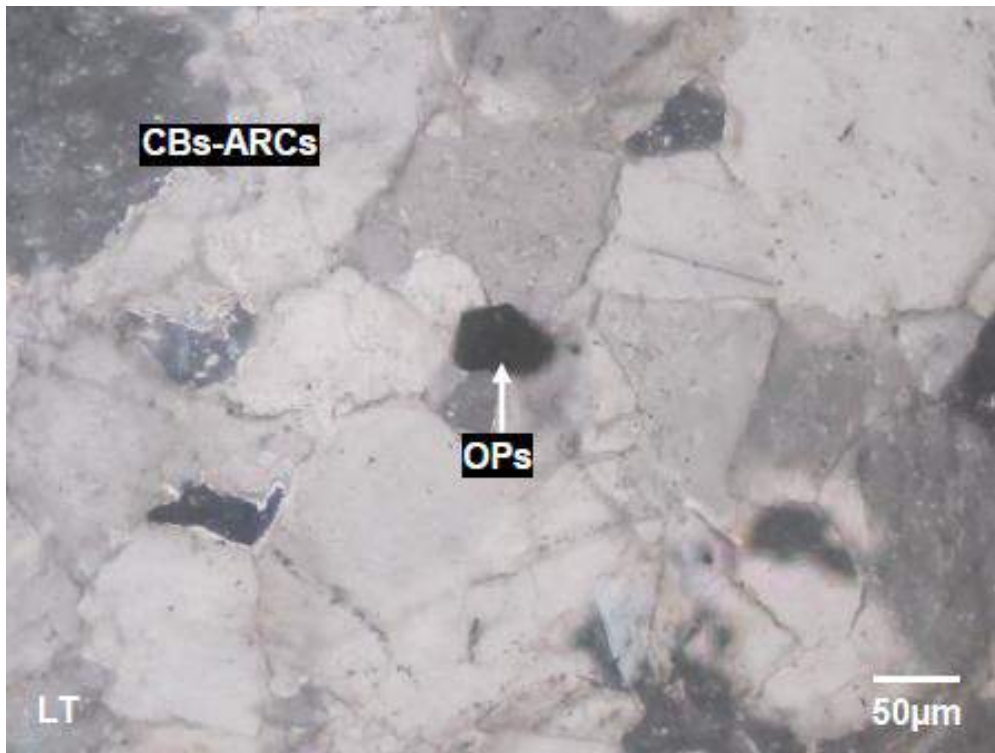


Figura 157. Cristales de minerales opacos (Ops) que han ingresado a través de los intersticios de los blastos de carbonatos; estos últimos han sido impregnados incipientemente por agregados de arcillas (CBs-ARCs).

Las descripciones realizadas de cada una de las muestras brindan una mejor idea de la estructura granular del mármol de las tumbas. Además, se comprueba que las trazas evidenciadas no afectan su estructura y que los agregados de arcilla, si bien incipientes, pueden deberse a la suciedad que penetra en la desgastada superficie atacada por diferentes motivos como intervenciones inadecuadas o el propio intemperismo en el que se encuentran.

A continuación, se hace mención y se describen los deterioros o alteraciones que sufre el mármol y que tienen relación con contaminantes medioambientales y microbiodeteriorantes, tal como conciernen a esta investigación.

6.6 TIPOS DE ALTERACIONES EN EL MÁRMOL

¿Qué tipo de alteraciones puede presentar el mármol por estar a la intemperie? A continuación, se hace uso de la terminología utilizada por el ICOMOS en *Glosario ilustrado de formas de deterioro de la piedra* (2011) para identificar y describir los principales deterioros o alteraciones que afectan al mármol como resultado de contaminantes medioambientales y microbiodeteriorantes. La información que brinda dicho glosario se complementará con datos de otros investigadores y, finalmente, servirá de base para la elaboración de una matriz de evaluación de impacto medioambiental y biodeterioro para determinar, de forma numérica, el grado del daño del mármol (apartado 6.7).

a. *Colonización biológica o biocolonización*

Se denomina así a la presencia de bacterias, cianobacterias, algas, hongos y líquenes (Figura 158) sobre el objeto. También se incluye dentro de esta terminología a la presencia de nidos de aves (Figura 159), telas de araña, etc.

Como se ha mencionado, el mármol no es un sustrato adecuado para el crecimiento de agentes biológicos, pero esto dependerá de la acumulación de partículas del ambiente y las condiciones climáticas (apartado 6.4.3)



Figura 158. Biocolonización sobre escultura de la tumba de Ramón Castilla. Foto: Alexandra Gambetta, 2021.

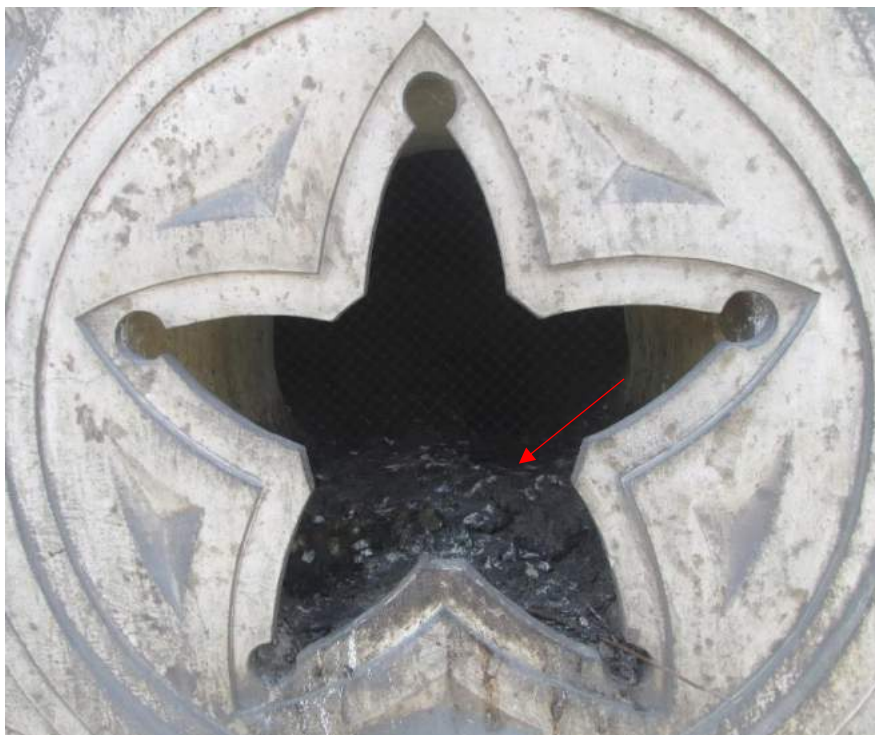


Figura 159. Biocolonización (nido de aves) en la tumba de la Familia Eyzaguirre. Foto: Alexandra Gambetta, 2021.

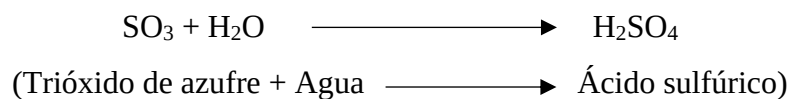
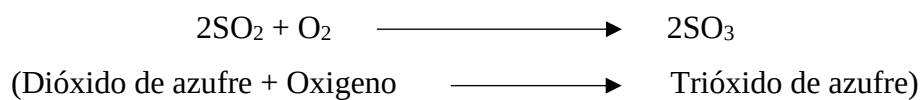
b. Disgregación

Como se vio en el estudio petrográfico (apartado 6.5), el mármol presenta una textura granoblástica. En ese sentido, se entiende por disgregación a la pérdida de cohesión del material, ocasionando desprendimiento de los granos o agregados. Comienza, generalmente, en la superficie y puede penetrar varios centímetros en la roca. Para los mármoles, los cambios bruscos de temperatura pueden ser una de las principales causas de disgregación granular y ocasionar deformaciones. Dependiendo del tipo de roca y tamaño de grano puede recibir diferente nombre, como “arenización” para areniscas y granitos o “disgregación sacaroidea” para mármoles cristalinos blancos. De esta última se hablará a continuación.

○ Disgregación sacaroidea

Considerada un subtipo de la disgregación. En el caso de mármoles blancos, los granos pierden cohesión entre sí y se desprenden en forma de azúcar (de ahí su nombre), afectando desde solo la superficie hasta disolver por completo la roca y dejar solo los cristales (Michael Trinkley, 2013, p. 22) (Figura 160). Según ICOMOS (2011, p. 20), este deterioro se debe a causas físicas que debilitan las cualidades resistentes de la piedra y se da en la superficie pétreo, pudiendo alcanzar varios centímetros de profundidad y llegando a modificar la forma original.

Michael Trinkley (2013, p. 22) menciona otras causas de este deterioro como son la intrusión de agua ácida que disuelve el aglutinante natural. La lluvia ácida, que es la presencia de dióxido de azufre (SO_2) del ambiente, genera ácido sulfúrico y, al reaccionar con la caliza del mármol, lo altera y transforma en sulfato de calcio hidratado (yeso), como se muestra en la siguiente fórmula:



Sobre esto, los análisis realizados por Pedrosa Velasco (2018, pp. 56–62) confirman la presencia de yeso en grandes porcentajes en las muestras, mientras que otro análisis a la gota realizado por Kea et al. (2017) en el Instituto de Conservación y Restauración Yachaywasi en Lima, reportaron la presencia de ion sulfato en muestras de mármol del cementerio. Con ambos casos se confirma un proceso de transformación del carbonato de calcio (CaCO_3) del mármol a sulfato de calcio (CaSO_4) (yeso). Este proceso se debe tanto a factores ambientales (lluvia ácida) como a la presencia de bacterias del ciclo del azufre (como se explica en el apartado 6.4.3-a). Según se indica en AIC Wiki, plataforma auspiciada por el *American Institute for Conservation*, cuando una roca presenta este tipo de deterioro por lo general debe ser reemplazada (AIC Wiki, 2015).



Figura 160. Disgregación sacaroida en la tumba de Ramón Castilla. Foto: Alexandra Gambetta, 2021.

c. *Microkarstificación*

Es un tipo de deterioro que se asemeja a las craqueladuras de la pintura, a una red o a canales interconectados (Figura 161) debido a las depresiones milimétricas que se generan. Es visible en la superficie del mármol. Por lo general se observan en rocas expuestas a la intemperie, produciéndose debido a la disolución parcial o selectiva de la piedra calcárea a causa de corrientes de agua sobre el material y procesos químicos.

En este caso, si bien Lima no cuenta con lluvias fuertes, la alta humedad relativa podría estar ocasionando acumulación y chorreras, además de la lluvia ácida producto de la contaminación atmosférica.



Figura 161. Microkarstificación en la tumba de la Familia de Osma. Foto: Alexandra Gambetta, 2021.

d. Depósito

Se considera depósito a la acumulación de cualquier material exógeno y de diferente espesor sobre el objeto. Pueden ser depósitos de salpicaduras de pintura, la suciedad superficial (hollín, polvo y otros tipos de material particulado) (Figura 162), restos de intervenciones anteriores, excremento de aves (Figura 163) o murciélagos, etc. Si bien puede no afectar la integridad del bien debido a su poco grado de adhesión y fácil limpieza, sí distorsiona la lectura al dar apariencia de suciedad, sobre todo en objetos que no se limpian con frecuencia.

La suciedad puede provenir del material particulado contaminante ($MP_{2,5}$, MP_{10}) proveniente de la quema de combustibles fósiles, del desgaste de caminos, de la industria cercana o por partículas transportadas en el aire (como se mencionó en la Tabla 2 del apartado 6.2.1). La acumulación de cierta suciedad sobre el bien puede generar costras.



Figura 162. Depósito de suciedad superficial en la cubierta de la tumba de la Familia de Osma. Foto: Alexandra Gambetta, 2017.

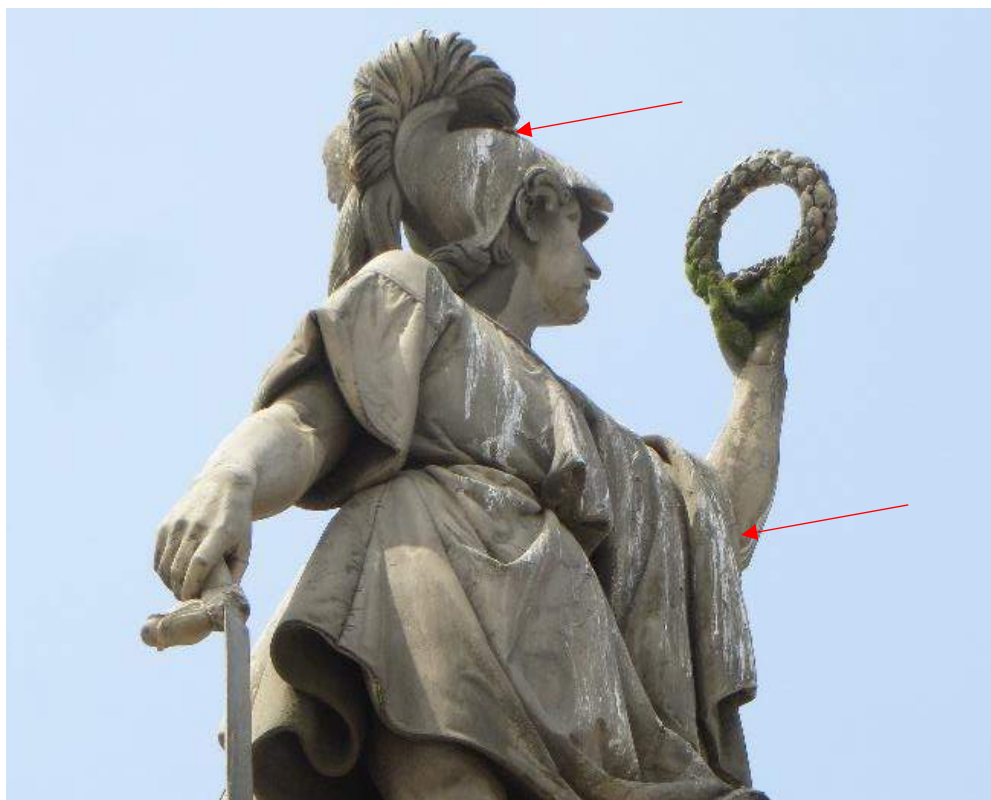


Figura 163. Depósito de excremento de aves sobre escultura de la tumba de Ramón Castilla. Foto: Alexandra Gambetta, 2021.

e. Costra

Las costras se forman por acumulación de material en la superficie de un objeto que, al generar depósitos y combinarse con materia propia de la roca, crean capas más o menos duras. Si bien estas pueden ser oscuras (costra negra) (Figura 164) o claras, su color dependerá del contenido de los productos contaminantes como el hollín, polvo, etc. Las costras pueden tener diferentes espesores y crecer de forma homogénea a la superficie, permitiendo ver la forma del objeto, o irregular, dificultando la lectura. Las costras pueden estar fuerte o débilmente adheridas a la superficie de la roca y a menudo, al desprenderse, arrastra material con ella (Anderson et al., 2017, p. 25). Según señala Caneva (1991, p. 88), las costras también pueden estar relacionadas con la presencia de bacterias, siendo necesaria la presencia consistente de estas en el sustrato (como se menciona en el apartado 6.4.3).



Figura 164. Detalle de costra negra en escultura de mármol de la tumba de José María Plaza. Foto: Alexandra Gambetta, 2021.

f. Picadura o pitting

La picadura es una patología en la roca evidenciada por la formación de pequeños orificios visibles en la superficie a modo de picaduras (Figura 165). Estas picaduras pueden ser superficiales o penetrar milimétricamente en el bien con cavidades de forma cilíndrica. Este tipo de deterioro en la piedra lo pueden ocasionar agentes químicos o biológicos (como hongos) del entorno (especialmente en rocas carbonatadas como el mármol) o se da como resultado de limpiezas inadecuadas con abrasivos muy severos. No debe confundirse con perforaciones generadas por acciones animales o humanas que suelen ser de mayor tamaño.



Figura 165. Picaduras sobre la escultura de mármol en la tumba de Colombo Boni. Foto: Alexandra Gambetta, 2021.

g. Alteración cromática

La alteración cromática es la modificación del color de la piedra en uno de sus tres parámetros: tono, luminosidad y saturación. Esta alteración se puede dar a nivel superficial o también en profundidad. La alteración cromática se debe, por lo general, a la humedad, a las sales que arrastran material, la corrosión de los metales, a colonias de microorganismos como bacterias y hongos o al contacto con el fuego. Como subtipo de este deterioro está la coloración (cambio del tono, saturación y luminosidad) (Figura 167), la decoloración o blanqueamiento (Figura 166), las manchas de humedad (producidas por agua que se extiende por capilaridad o como consecuencia de biocolonias) y la tinción o manchado (que se puede dar por el contacto del mármol con otro material o por acción de biocolonias) (Figura 168).



Figura 166. Blanqueamiento del mármol de cubierta en la tumba de Ramón Castilla. Foto: Alexandra Gambetta, 2021.

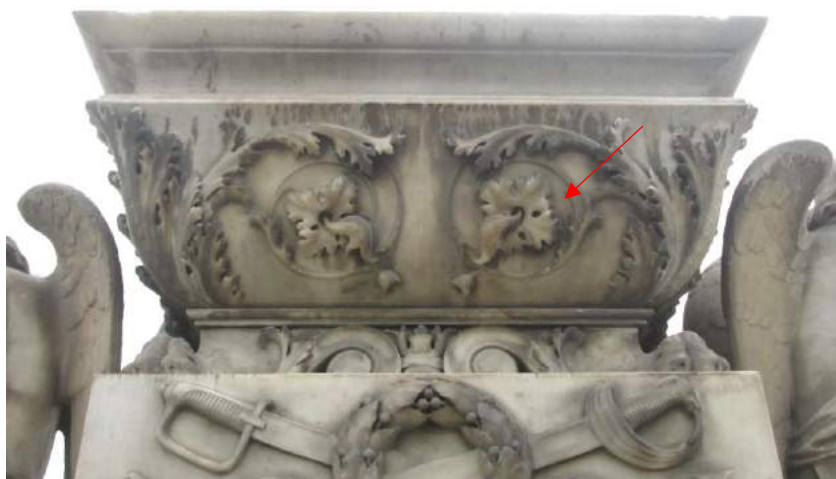


Figura 167. Coloración del mármol en la tumba de José María Plaza. Foto: Alexandra Gambetta, 2017.



Figura 168. Tinción de la roca por contacto con pigmentos usados sobre el metal. Foto: Alexandra Gambetta, 2017.

6.7 AFECTACIÓN AL MÁRMOL DE LAS TUMBAS DE RAMÓN CASTILLA Y DE LA FAMILIA DE OSMA

Como se ha mencionado, el mármol en el cementerio se puede encontrar en esculturas o como cubierta de las tumbas por lo que, al hallarse al exterior, recibe continuamente impactos que lo deterioran y cuyo daño puede ser permanente. De estos, los procesos acumulativos pueden ser tan dañinos como los eventos raros y los eventos frecuentes (como se explica en el apartado 5.2), siendo ejemplo el efecto del clima, los contaminantes medioambientales y el microbiodeterioro en comparación con movimientos telúricos y vandalismo o acontecimientos bélicos.

En este sentido y estando la investigación relacionada a los procesos acumulativos, se ha considerado conveniente cuantificar el impacto del clima, el medioambiental y biodeterioro adaptando la matriz propuesta por Galán Huertos (2006) que, de forma sencilla, permite relacionar los agentes deteriorantes (causa) y el daño que producen (efecto) a la roca. Además, se ha considerado a las limpiezas inadecuadas dentro de los agentes deteriorantes debido a que los residuos ácidos y abrasivos utilizados pueden generar daños químicos por sí mismos o en conjunto con los agentes microbiodeteriorantes y medioambientales.

En esta matriz, cada cruce recibe un puntaje del 1 al 3 según el grado de influencia del agente en el deterioro observado (donde 1 es menos influyente y 3 más influyente). Las cantidades obtenidas se suman e indican un porcentaje (siendo 432 el 100%) para calificar el daño según la siguiente escala de valor:

Evaluación de Daños

<10% -----	Leve
10 – 25% -----	Moderado
25 – 50% -----	Grave
50 – 75% -----	Muy Grave
>75% -----	Catastrófico

Teniendo en cuenta lo mencionado, se aplicó la matriz propuesta a los casos de estudio: la tumba de Ramón Castilla (Figura 169) y de la Familia de Osma (Figura 170).

En el caso de la tumba de Ramón Castilla (Figura 169), la matriz ha alcanzado una valoración de 5.3% en agentes climáticos, 9.5% en contaminantes medioambientales, 3% en microbiodeteriorantes y 2.1% en limpiezas inadecuadas, evidenciando que la contaminación ambiental es la que está influyendo más en el proceso de deterioro. El daño ocasionado al bien por los deteriorantes en conjunto obtuvo 86 del valor total (432), siendo este un 20% y calificándose de MODERADO según la escala de valor propuesta.

Por otro lado, la tumba de la Familia de Osma (Figura 170) ha alcanzado una valoración de 3.7% en agentes climáticos, 6.7% en contaminantes medioambientales, 1.2% en microbiodeteriorantes y 0.5% en limpiezas inadecuadas, reflejando que los contaminantes medioambientales son los que están influyendo más en el deterioro y obteniendo 52 del valor total (432), correspondiendo a un 12% y calificándolo como daño MODERADO.

Si bien ambos casos han sido valorados con daño MODERADO, los porcentajes obtenidos reflejan que se encuentran en diferentes extremos del rango, siendo la tumba de Ramón Castilla la que presenta mayor valoración en sus daños y, por lo tanto, la que se encuentra a punto de llegar a un valor GRAVE.

		Deterioros							Estética	Total	%
		Disgregación	Disgregación sacaróidea	Microkarstificación	Depósito	Costra	Picadura	Alteración cromática			
Agentes											
Clima	Temperatura		1	1					1	3	5.3
	Precipitación		1	1		1		1	1	5	
	Humedad relativa		1	1	1	3		2	3	11	
	Viento				1					1	
	Horas de sol			1				1	1	3	
Deteriorantes medioambientales	Material particulado (2,5)		2		2	3		1	1	2	9.5
	Material particulado (10)		2		2	3		1	1	2	
	Ozono (O3)									0	
	Dióxido de nitrógeno (NO2)		2						2	2	
	Dióxido de azufre (SO2)		2						2	2	
	Monóxido de carbono (CO)				2	3			2	7	
Microbiodeteriorantes	Bacterias		1			1		1	1	5	3.0
	Hongos					1	1	1		4	
	Algas								2	2	
	Líquenes								2	2	
Limpiezas inadecuadas			2		2		1	2		9	2.1
Total		86	de	432	→ 20 %					86	

Nota: Mayor influencia 3 – 1 Menor influencia

Figura 169. Matriz de impacto medioambiental y biodeterioro en la tumba de Ramón Castilla. Fuente: Alexandra Gambetta, 2021.

		Deterioros							Estética	Total	%
		Disgregación	Disgregación sacarídea	Microarstificación	Depósito	Costra	Picadura	Alteración cromática			
Agentes											
Clima	Temperatura		1	1						2	3.7
	Precipitación		1	2		1		1		5	
	Humedad relativa		1	2	1	1		2		7	
	Viento				1					1	
	Horas de sol			1						1	
Deteriorantes medioambientales	Material particulado (2,5)		2		3	3			1	9	6.7
	Material particulado (10)		2		3	3			1	9	
	Ozono (O3)									0	
	Dióxido de nitrógeno (NO2)		2							2	
	Dióxido de azufre (SO2)		2							2	
	Monóxido de carbono (CO)				3	3			1	7	
Microbiodeteriorantes	Bacterias		1			1		1	1	4	1.2
	Hongos								1	1	
	Algas									0	
	Líquenes									0	
Limpiezas inadecuadas			1						1	2	0.5
Total		52	de	432	→ 12 %					52	

Nota: Mayor influencia 3 – 1 Menor influencia

Figura 170. Matriz de impacto medioambiental y biodeterioro en la tumba de la Familia de Osma. Fuente: Alexandra Gambetta, 2021.

CAPÍTULO VII. PROPUESTAS DE GESTIÓN DEL ENTORNO PARA REDUCIR EL IMPACTO MEDIOAMBIENTAL Y BIODETERIORO

Luego de haber analizado y estudiado el impacto medioambiental y de microbiodeterioro sobre las tumbas del cementerio, en este capítulo se proponen acciones de gestión del entorno y sobre las tumbas para reducir el daño. Además, se mencionan algunas acciones e intervenciones que realiza la gestión actual y que están teniendo un impacto positivo para la conservación del camposanto.

7.1 BARRERAS O CERCOS VERDES

Un tema que viene siendo estudiado en los últimos años es el uso de las barreras o cercos verdes. Las barreras verdes son estructuras de diseño mixto que no solamente están formadas por plantas, sino que también pueden incluir materiales reciclados y que buscan ayudar a disminuir los niveles de contaminación del aire en una zona específica (Guerra, 2018).

Tal como indican investigaciones realizadas por Guerra (2018) y el Servicio de Información sobre Investigación y Desarrollo de la Comisión Europea – CORDIS (2020),

el uso de barreras verdes disminuye las emisiones de contaminantes medioambientales entre un 15 y 50%, aproximadamente. El CORDIS (2020) señala que dicha disminución dependería de la etapa de crecimiento en que se encuentren las plantas, ya que habría que considerar la densidad de estas y la viscosidad de las hojas que, de ser muy delgadas, podrían ser atravesadas por las partículas contaminantes. Sin embargo, los resultados también indicaron la poca reducción de contaminantes gaseosos como el monóxido de carbono y el dióxido de nitrógeno.

Otro dato interesante son las indicaciones sobre algunas especies de plantas que ayudarían más en la reducción de la contaminación atmosférica. Para el caso de Lima, con su característico clima húmedo y desértico, sería necesario realizar un estudio para determinar qué plantas son capaces de crecer en la ciudad y que a la vez presenten las características de viscosidad y densidad necesarias para disminuir la contaminación ambiental.

Sí bien es cierto que estos métodos han sido planteados para mejorar la salud de las personas, sus efectos positivos en la conservación del patrimonio deben ser considerados. Por ejemplo, la Figura 171 muestra las áreas verdes más cercanas al cementerio que han sido identificadas, permitiendo comprender el gran déficit que existen en una ciudad con una alta densidad poblacional y contaminación ambiental tan elevada. Cabe señalar que la mayoría de estas áreas verdes no cuenta con árboles frondosos, sino con arbustos o árboles medianos que difícilmente podrían considerarse aptos para servir de barrera.

El incremento de las áreas verdes y la selección adecuada de las plantas no solo debería considerarse como una acción para proteger el patrimonio histórico de la ciudad (centro histórico, cementerio y edificios emblemáticos), sino también como potencial mejoramiento de la calidad de vida de las personas, tanto en salud como en entretenimiento y ocio.



Figura 171. Identificación de áreas verdes más cercanas al cementerio (rojo). Fuente: Google Earth, 2021.

Como se evidenció en el capítulo anterior, el principal causante del deterioro de las tumbas es la contaminación medioambiental (según los deteriorantes estudiados), por lo que se puede presumir que, de implementarse nuevas áreas verdes adecuadas en lugares estratégicos, así como reforzándose las ya existentes, sería posible la considerable disminución del impacto de este deteriorante sobre los monumentos.

De llevarse a cabo, este debería ser un trabajo realizado en conjunto entre la Beneficencia de Lima (encargada de la gestión del cementerio), la Municipalidad de Lima y el Servicio de Parques de Lima (SERPAR), garantizando así la mejora de diferentes ambientes de la ciudad y el uso de especies arbóreas correctas para el fin requerido.

7.2 MÉTODOS INDIRECTOS PARA CONTROLAR EL MICROBIODETERIORO EN EL CEMENTERIO

Tal como señala Caneva (1991, p. 113) para prevenir el biodeterioro, los métodos indirectos o de prevención “inhiben o ralentizan el crecimiento biológico modificando, cuando sea posible, las condiciones ambientales y los parámetros fisicoquímicos del sustrato de modo que estos se vuelvan desfavorables para la propagación biológica”⁴⁴. Si bien es cierto que lo mencionado es muy difícil de conseguir en exteriores, la reducción del impacto biológico no es imposible.

En el caso del cementerio, se puede decir que lo primero que se debe tomar en cuenta es la presencia de humedad y los depósitos de residuos orgánicos y partículas que puedan penetrar los poros de la roca y que servirán de nutrientes para biocolonizadores. Como se menciona en el ANEXO 2 en base a los análisis materiales realizados a las tumbas, las bacterias y levaduras inician la colonización, seguidas de hongos filamentosos que se

⁴⁴ Traducción propia del inglés: [...] inhibit or slow down biological growth by modifying, where possible, the environmental conditions and physicochemical parameters of the substrate so that they become unfavorable to biological spread.

asocian a estas. En el caso de los análisis del entorno se han identificado gran variedad de hongos ambientales frecuentes, pero se sobreponen en cantidad los géneros *Cladosporium* y *Penicillium*, causantes de problemas respiratorios y alergias.

Según lo mencionado, para reducir los valores de microorganismos en el lugar, se puede recurrir a una sencilla rutina de limpieza mecánica periódica para retirar depósitos superficiales, ya que el solo hecho de limpiar y retirar el polvo alivia en gran medida la carga de microorganismos colonizantes (ANEXO 2).

Se debe mencionar que la limpieza mecánica superficial no eliminará los microbiodeteriorantes, pero en un espacio tan amplio como el del cementerio esta es una acción necesaria para minimizar el daño que reciben los monumentos y que bien podría combinarse con intervenciones de conservación integrales.

7.3 INTERVENCIONES ACTUALES CON EFECTOS POSITIVOS

De las dos acciones propuestas anteriormente, solo la segunda compete en su totalidad a la gestión del cementerio y, en efecto, en los últimos años se han venido realizando actividades de limpieza, aunque no con la frecuencia que podría ayudar a generar un mayor impacto, tanto estético como de reducción del deterioro.

La primera de estas acciones a destacar son las jornadas de voluntariado a las que se hizo referencia en el apartado 3.4. Como se mencionó, en estas jornadas se limpian desde nichos, tumbas y esculturas para retirarles polvo superficial, hasta el área circundante a las mismas, retirando tierra o basura.

Sí bien es cierto que la intención primordial de las jornadas de voluntariado es el embellecimiento del lugar, estas acciones han obtenido un segundo resultado el cual es reducir los depósitos de polvo, hollín y otros contaminantes medioambientales, así como también disminuir los valores de microorganismos presentes en las tumbas y el entorno.

Las jornadas de voluntariado son realizadas por personas convocadas mediante redes sociales o por la gestión del cementerio y la Municipalidad de Lima, por lo tanto, solo están capacitados para una limpieza sencilla. Sin embargo, desde el 2017 se llevaron a cabo cuatro etapas de trabajos de limpieza superficial de tumbas que se realizaron en 2 sectores de la Puerta 4 del cementerio y liderados por especialistas en conservación.

Las dos primeras etapas de intervenciones de este tipo fueron realizadas por la autora entre agosto y octubre del 2017 (Figura 172), logrando limpiar 47 tumbas. Posteriormente, las dos etapas siguientes las realizó la técnico en conservación Diana Zanabria entre junio y diciembre del 2018 (Figura 173) (D. Zanabria, comunicación personal, 13 de octubre de 2021). En ambas intervenciones se utilizaron materiales que no afectaran al mármol como detergente de pH neutro diluido en agua según la proporción indicada por el fabricante, cepillos y brochas para retirar el polvo y aspersores de agua para controlar la cantidad que se aplicaba. Las intervenciones mencionadas tuvieron como objetivo principal la limpieza superficial de las tumbas ubicadas frente a la reja de la Puerta 4 y las que bordean la Avenida de la Muerte (Figura 174).

El efecto de estas intervenciones fue notable (Figura 175). Se logró el embellecimiento del entorno sin un alto presupuesto ni intervenciones integrales a solo un monumento, demostrando que se puede conseguir un gran cambio con limpiezas controladas y sencillas bajo la supervisión de un especialista. Además, según se ha dado a conocer en este documento, hoy se puede decir que estas intervenciones podrían haber conseguido reducir el impacto microbiológico al mármol de las tumbas, lo cual deberá ser comprobado en otra investigación.

Es necesario precisar que, a pesar del trabajo realizado y de la buena recepción que este tuvo ante el público y otros gestores, al día de hoy no se han vuelto a llevar a cabo trabajos de este tipo. Tampoco se ha seguido con el mantenimiento necesario a las tumbas

trabajadas por lo que, nuevamente, se han perdido áreas verdes y las tumbas trabajadas vuelven a llenarse de depósitos de polvo.



Figura 172. Proceso de limpieza superficial de tumbas frente a la reja de la Puerta 4. Fotos: Alexandra Gambetta, 2017.



Figura 173. Proceso de limpieza del área y de las esculturas colindantes con la Avenida de la muerte. Fotos: Archivo de Diana Zanabria, 2018.

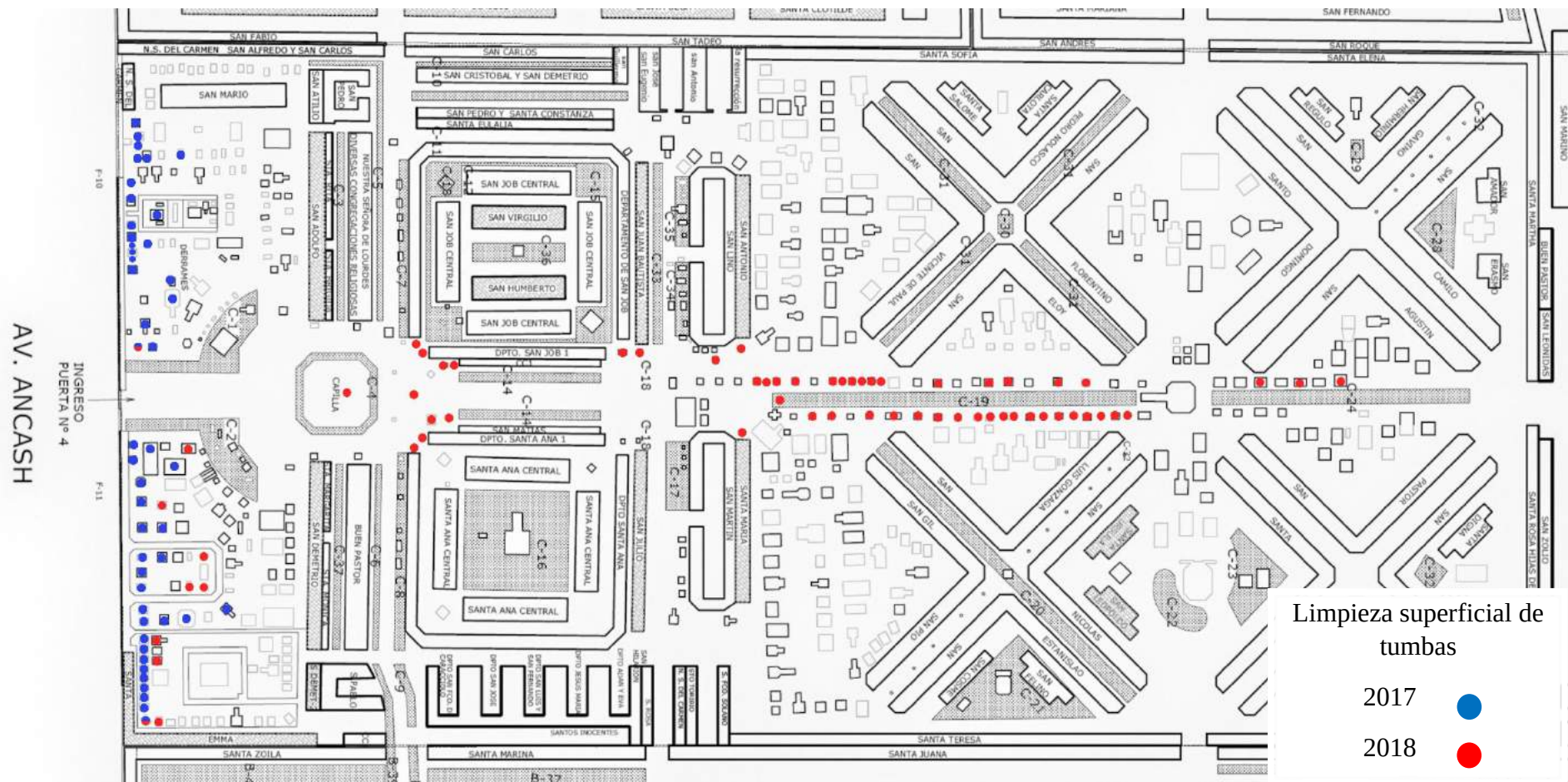


Figura 174. Ubicación de las tumbas intervenidas entre 2017 y 2018. Fuente: Elaborado por Alexandra Gambetta en base a Gambetta (2017) y Zanabria (2018), 2021.



Figura 175. Ejemplos de antes y después de la intervención del 2017. Fotos: Alexandra Gambetta, 2017.

7.4 ALGUNAS INTERVENCIONES DE CONSERVACIÓN UTILIZADAS EN LA ACTUALIDAD

Debido a que el fin principal de la investigación no es el realizar procesos de conservación a la roca, a continuación, solo se hará mención de algunas acciones reconocidas y comprobadas para la eliminación o mitigación del deterioro del mármol que se considera más problemático en el caso del cementerio: la disgregación sacaroidea.

Primero, antes de entrar a temas de consolidación o recuperación de la cohesión de los granos del mármol, se debería hablar de la posibilidad de eliminar o disminuir la presencia de agentes microbiológicos que generan acidez y, por consiguiente, debilitan la textura granoblástica del mármol. Si bien es cierto que estos agentes pueden volver a crecer si las condiciones son favorables, se puede utilizar métodos directos (aplicación de sustancias biocidas sobre el sustrato) o indirectos (limpieza superficial periódica) para inhibir o disminuir el crecimiento de los agentes mencionados (Sameño Puerto, 2018, pp. 44–46).

La aplicación o no de tratamientos para eliminar o reducir la presencia de agentes microbiodeteriorantes dependerá del estado de conservación de la roca, en este caso del mármol. La disgregación podría estar muy avanzada y, al agregar sustancias líquidas o gaseosas, se podría debilitar el sustrato, ocasionando riesgos en cuanto a su estabilidad. En estos casos, el especialista en conservación deberá decidir el procedimiento a seguir, el cual puede implicar una pre consolidación, aplicación de un biocida y una consolidación final, entre otros.

En cuanto a tratamientos específicos para la disgregación sacaroidea, como mencionan Sassoni & Franzoni (2013, p. 1287), durante muchos años se ha intentado buscar un método de consolidación del mármol con este tipo de deterioro que mejore las propiedades mecánicas y combata al proceso de disgregación. En el mundo se han utilizado diversos consolidantes, pero no se ha encontrado uno con resultados satisfactorios.

Estudios publicados en la última década señalan diversos consolidantes probados, entre los que se destacan la hidroxiapatita (HAP por sus siglas en inglés) y el fosfato monoácido de amonio (DAP por sus siglas en inglés).

La HAP, el principal mineral de huesos y dientes, viene siendo usada para la consolidación de la disgregación sacaroidea de mármol en exteriores. El proceso para consolidar consiste en la formación de HAP “directamente dentro de la roca como producto de la reacción entre una solución acuosa de DAP aplicada a la roca y el sustrato calcáreo” (Sassoni & Franzoni, 2014, p. 4).

Por su parte, el DAP, una sal de fosfato de amonio soluble en agua, ha demostrado no penetrar mucho en mármol en buen estado, creando una capa protectora de fosfato de calcio al exterior; sin embargo, en mármol disgregado se ha observado que viaja fácilmente a través de los poros, creando nuevo fosfato de calcio y volviendo a aglutinar los cristales, mejorando la cohesión. A pesar de que se evidenció que algunos restos de organismos interfirieron en la fluidez de penetración del DAP, este no fue un problema mayor. Por último, la compatibilidad en cuanto al color del DAP con el mármol es buena, asegurando que no tendría por qué haber cambios notorios (Sena et al., 2021).

Las esculturas del cementerio están en peligro debido a la disgregación sacaroidea que se puede observar en muchas de las tumbas y esculturas. Es necesario tomar acciones y realizar mayores estudios sobre el uso de los consolidantes mencionados u otros que puedan reforzar las estructuras y evitar su disgregación. Estas acciones quedan pendientes para futuras investigaciones y tratamientos.

CAPÍTULO VIII. CONCLUSIONES

8.1 IMPACTO MEDIOAMBIENTAL, MICROBIODETERIORO Y EL MATERIAL PATRIMONIAL

Es innegable que el Cementerio Presbítero Matías Maestro es un lugar de gran importancia para los peruanos en cuanto a historia, identidad y tradición. Fue considerando estas características que se llevó a cabo la presente investigación, buscando identificar algunos de sus deterioros y proponer acciones para protegerlo de los efectos negativos que le ocasiona el intemperismo en el que se encuentra.

Si bien se han realizado algunas otras investigaciones que intentan identificar deterioros en el cementerio como, por ejemplo, por plantas vasculares (Ramos & Mauricio, 2016) o determinar el estado de conservación de una tumba específica (Pedrosa Velasco, 2018), la presente investigación plantea una metodología a seguir para realizar una evaluación integral de un área seleccionada.

En ese sentido, durante toda la investigación se ha utilizado el término “impacto medioambiental” (que como se ha mencionado, involucra los daños causados a los monumentos tanto por el clima como por los contaminantes medioambientales) para

diferenciarlo del término “impacto ambiental” que es comúnmente usado al realizar el estudio de los posibles efectos que una intervención antrópica puede generar en el medio. Lo mencionado queda claro en esta investigación debido a que no se buscó averiguar cómo el monumento afecta el entorno, sino cómo el medio y sus componentes afectan al monumento.

Siendo el cementerio un lugar muy extenso e imposible de cubrir para protegerlo, se debe considerar que los bienes que se encuentran en él recibirán constantemente el impacto medioambiental cuya intensidad y composición química variarán con el tiempo, modificándose de acuerdo a como cambie la ciudad tanto positiva o negativamente.

El caso del deterioro por agentes biológicos también debe ser tomado en cuenta en relación a la ubicación del monumento. Debido a sus características y naturaleza, las rocas no deberían ser un sustrato propicio para el crecimiento de organismos vivos, sin embargo, los análisis y cultivos realizados han señalado la presencia de colonias de bacterias y hongos. Es por esto que el estudio de los microbiodeteriorantes y su relación con la composición química del medio ambiente y el sustrato ha sido necesario para entender el complejo proceso de colonización y posterior deterioro que afecta al mármol.

Cada uno de los agentes estudiados deteriora al mármol por separado y en conjunto. Si bien el clima limeño no tiene cambios tan radicales a lo largo del año, como sucede en otras ciudades, la constante y alta humedad relativa que presenta puede influir en la acción de los otros dos agentes (contaminantes medioambientales y biodeteriorantes) y ayudar a que los efectos negativos (deterioros) se fortalezcan.

En el caso de la contaminación ambiental, para poder comprender el nivel de contaminación atmosférica en la parte de la ciudad que compete a la investigación, se

consultaron los datos de calidad del aire proporcionados por el SENAMHI y correspondientes a los últimos 6 años, desde inicios del 2016 a finales del 2020.

De los contaminantes medioambientales analizados, se ha demostrado que los que causan mayor influencia en el deterioro del mármol y crecimiento de microorganismos son 4: Material particulado de 2,5 y 10 μm , dióxido de azufre (SO_2), dióxido de nitrógeno (NO_2) y monóxido de carbono (CO). Estos contaminantes afectan al patrimonio en cuanto generan lluvia ácida y depósitos de suciedad, ocasionando deterioros como la disgregación sacaroidea, la costra negra y la modificación del mármol en yeso, entre otros.

Y ¿de dónde han salido estos contaminantes? Entre los lugares que se han mencionado están las viviendas, la industria aledaña, las avenidas y carreteras, entre otras. Las primeras, con sus cocinas a gas o leña, son generadoras de CO y MP_{10} , respectivamente.

El segundo caso es muy complejo ya que, la industria presente está muy cerca del cementerio y, según se menciona, pueden ser el mayor causante de la emisión de los contaminantes estudiados. A pesar de lo indicado, no se ha encontrado que la presencia de las fábricas y centrales cause mayores efectos dañinos al entorno. Hay que considerar que el viento favorece el alejamiento de cualquier contaminante que pueda surgir de esta y, luego de los análisis de datos brindados por el SENAMHI y los resultados de los análisis de laboratorio realizados por Kea (2017), se puede decir que esta no es la principal causante de contaminación o que afecte de alguna forma muy nociva el entorno. Además, la mayor cantidad de industria en la ciudad se desarrolla a kilómetros de distancia, por lo que este no es un factor de preocupación.

Por último, existen vías de alto flujo de vehículos (livianos, pesados o de transporte masivo) que son fuente constante de MP_{10} por el desgaste de la vía, así como NO_2 , SO_2 y

CO por la quema de combustibles. Sobre esto, no queda más que decir que es necesaria la regulación tanto de la cantidad de vehículos que transitan como de la combustión y contaminantes que emiten. Se debería buscar favorecer el transporte público, disminuir el particular y restringir el paso de camiones de carga o construcción que utilizan el Jr. Ancash para desplazarse.

Es necesario comentar la preocupante falta de medición del dióxido de azufre (SO₂). Se ha explicado que no existen registros de este desde el 2018, se toman muy pocas mediciones en el 2019 y el 2020 no se vuelve a medir. El SO₂ es el único contaminante medioambiental cuya emisión en el ECA-Aire es mucho mayor que lo recomendado por la OMS. Las mediciones hasta antes del 2018 eran muy elevadas y debe tomarse mayor atención a este contaminante, tanto por la salud de las personas como también porque es uno de los principales componentes de la lluvia ácida y causante, junto a las bacterias, de la transformación del mármol a yeso (Kea et al., 2017, p. 6; Pedrosa Velasco, 2018, pp. 56–62).

Si bien es cierto que la calidad del aire en la capital ha mejorado en un 60% en los últimos años (Ministerio del Ambiente, 2019), Lima se sigue encontrando entre las ciudades con peor calidad del aire de América Latina (Romo Espinoza, 2017). Es necesario mejorar la calidad del aire no solo por el cuidado del patrimonio, sino también porque la salud de las personas se ve afectada, y para lograrlo se han presentado diversas propuestas que pueden ser revisadas en el capítulo VII para mayor detalle.

En cuanto al biodeterioro, específicamente los microbiodeteriorantes, se estudiaron sus características y los daños que pueden causar en una roca como el mármol. Como se señaló en la investigación, el biodeterioro, en general, casi no es considerado al momento de realizar estudios o procesos de conservación; sin embargo, ha quedado demostrado

que realizarlos no es muy costoso ni muy difícil y que ayuda a comprender el proceso de deterioro de un bien.

Por lo general, en un proceso de deterioro por microorganismos se suele destacar el daño estético que estos pueden causar, no obstante, también pueden generar daño estructural al acidificar su entorno y generar presión y, al no ser organismos perceptibles a simple vista, podría ser un error no tomarlos en cuenta.

Igualmente se ha mencionado cómo la presencia de contaminantes y algunos componentes en el ambiente pueden propiciar la proliferación de organismos biológicos sobre rocas, destacando en este caso al mármol estudiado. Debido a esto, debería ser necesario no solo realizar los análisis adecuados en cuanto a la identificación de dichos biodeteriorantes, sino determinar de qué se alimentan o qué genera su propagación para poder intervenir el entorno del monumento o bien, reduciendo la presencia de algún componente en específico, así como también las posibilidades de que se vuelvan a reproducir.

En base a los resultados del estudio biológico, la cantidad de *Cladosporium* y *Penicillium* presente en el ambiente es preocupante debido a que aceleran el envejecimiento y decoloran mucho las rocas. Incluso, debido a que estos géneros también son causantes de enfermedades respiratorias y alergias, sería necesario establecer protocolos para las futuras actividades de limpieza y conservación que allí se realicen.

Luego de haber analizado los tres agentes deteriorantes (clima, contaminantes medioambientales y microbiodeterioro) se pueden establecer procesos de deterioro que los relacionan: el depósito, la formación de costra y la disgregación sacaroidea. El depósito como deteriorante tiene relación con los agentes debido a que este puede

acumular tanto humedad ambiental como hollín u otros contaminantes ambientales y microbiodeteriorantes.

En el caso de la costra, generalmente se atribuye la formación de esta a la relación de la humedad del ambiente o precipitación y el depósito de contaminantes, sin embargo, existen bacterias que también se asocian a la formación de costras por los procesos químicos que realizan (Caneva et al., 1991, p. 35).

Un resultado interesante a considerar es la poca presencia de costra negra en la tumba de la Familia de Osma que, por estar más cerca de la avenida, se pensaría que esta y sus vecinas tendrían más costra negra y sin embargo esto no ha sido así, siendo la tumba de Ramón Castilla la que presenta más costra. En este caso se puede llegar a la conclusión de que debido a su tamaño (más pequeño) y estando inmediatamente al lado del ingreso, la limpieza es más integral y frecuente, facilitando el retiro de depósitos superficiales y evitando la propagación de biodeteriorantes. Esto se sustenta en los resultados de los cultivos de bacterias (ANEXO 2), donde se demuestra que hay menos unidades formadoras de colonias (UFC) en la tumba Osma y más en la de Ramón Castilla.

El último proceso de deterioro mencionado es la disgregación sacaroidea, proceso atribuido no solo a fuerzas físicas que pueden ejercer los cristales de sal al interior de la roca o al efecto de la temperatura, sino a los ácidos provenientes tanto de la lluvia ácida como de las bacterias y hongos durante sus procesos metabólicos. Sabiendo que se encontraron más depósitos y bacterias en la tumba de Ramón Castilla, esto podría explicar la presencia de más zonas de disgregación sacaroidea encontradas en la misma, en comparación con la tumba Osma en donde solo se ha podido observar en una pequeña esquina.

La información obtenida y analizada se consiguió en base a solo dos casos de estudio analizados. Si bien es cierto que esta cantidad puede resultar escasa para un área tan amplia como lo es el primer Cementerio de Lima, esta investigación ha sido realizada y financiada con recursos propios, pensada como base para poder realizar estudios posteriores tanto en el cementerio como en el Centro Histórico de Lima y otros espacios de importancia. La información obtenida y analizada ha resultado ser de gran valor, por lo que se deja abierta la posibilidad de emplear esta metodología para el estudio de otros espacios como los mencionados.

Entre las principales medidas de conservación preventiva y gestión del entorno está la creación de barreras verdes que ayuden a disminuir la cantidad de contaminantes medioambientales que llegan al cementerio provenientes de otros lados de la ciudad, así como también el establecer acciones de limpieza periódica para disminuir los depósitos que se puedan formar.

Por otro lado, es imperativo contar con más estaciones climáticas para llevar un mejor control de la calidad del aire en el entorno inmediato de los edificios más emblemáticos de la ciudad. Siempre se van a encontrar diferentes características de los alrededores por lo que los espacios deben contar con mediciones diferenciadas para permitir un mejor análisis situacional y considerar las acciones respectivas.

Por último, queda decir que los análisis de impacto medioambiental y biodeterioro deberían formar parte de las intervenciones de gestión y conservación del patrimonio mueble e inmueble. Estas acciones ayudan a comprender mejor el proceso de deterioro de los bienes y brindan la posibilidad de sugerir acciones para mitigar más daños a futuro. Incluso, si las acciones señaladas se toman en cuenta y ejecutan, el daño a futuro podría ser menor, incrementando la vida del objeto artístico y cultural.

Es necesario señalar que las intervenciones de conservación integrales realizadas a tumbas como las de Riva Agüero, Piérola o la de la Familia de Osma, definitivamente ayudan al embellecimiento de cada una de estas, sin embargo, no consideran el entorno. Al mencionar esto no se busca desmerecer acciones o gestiones que han logrado proyectos exitosos como el de “Adopte una escultura”, pero sí hacer notar que dichos proyectos deberían considerar las tumbas aledañas para realizarles intervenciones sencillas, quizás de limpieza superficial, y lograr un aspecto más integral y equilibrado.

Las intervenciones de conservación integrales deben continuar, pero quizás podría ponerse mayor esfuerzo en la reducción de los depósitos de polvo y microbiodeteriorantes para conseguir que los monumentos dentro del cementerio se conserven por más tiempo.

Todo el estudio realizado sirve de fundamento para decir que se necesitan tomar acciones inmediatas para proteger al Museo Cementerio Presbítero Matías Maestro de los efectos negativos que le ocasiona el intemperismo en el que se encuentra y, a pesar de que en este trabajo se han presentado algunos ejemplos de acciones que se pueden ejecutar, dependerá del organismo a cargo del cementerio llevarlas a cabo.

REFERENCIAS

Fuentes primarias

Archivo de la Sociedad de Beneficencia de Lima Metropolitana (ASBLM), Lima-Perú.
1 Volumen.

Archivo de la Sociedad de Beneficencia de Lima Metropolitana (ASBLM), Lima-Perú.
Noticia del Cementerio General de Lima. (1821).

Devoti, Félix. (1808). *Discurso sobre el cementerio general que se ha erigido extramuros de la Ciudad de Lima por el orden, zelo y beneficencia de su Exc.mo Señor Virey Don Jose Fernando de Abascal y Sousa*. Casa Real de Niños Expósitos.
<http://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/172682>

Manuel Atanasio Fuentes (1858), *Estadística General de Lima*, p. 308.
<https://archive.org/details/estadsticagener00fuengoog>

Relacion de la apertura y solemne bendicion del nuevo Campo-Santo de esta Ciudad de Lima, que se verificó el dia 31 de mayo de 1808. (1808). Casa Real de Niños Expósitos.
<http://archive.org/details/relaciondelaaper00da>

Fuentes secundarias

AIC Wiki. (2015). *Sugaring*. <https://www.conservation-wiki.com/wiki/Sugaring>

Álvarez, A., Arteta, F., Huamán, A., Meneses, B., Palacios, D., & Ramos, G. (2012).
Lugares de muerte y luto. Una aproximación a los cambios de los espacios

- funerarios de la ciudad de Lima. *La Colmena*, 5, 11–21.
<http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/lacolmena/article/view/8556>
- Anderson, L., Spinardi, S., & Luis, F. O. (2017). *Glosario de patologías asociadas a monumentos de mármol*. Papel Cosido (FBA-UNLP).
<https://doi.org/https://doi.org/10.35537/10915/61430>
- Antomarchi, C., Pedersoli, J. L., & Michalski, S. (2018). *Guía de Gestión de Riesgos para el Patrimonio Museológico* (ICCRROM).
<http://www.iber museos.org/recursos/publicaciones/guia-de-gestao-de-riscos-para-o-patrimonio-museologico/>
- Ayllón Dulanto, F. (s/f). *Pedro de Osma y Pardo*. Congreso de la República.
 Recuperado el 5 de septiembre de 2021, de
https://www.congreso.gob.pe/Docs/participacion/museo/congreso/files/files/pedro_deosma.pdf
- Bárcena, E. (2015, febrero 2). La Almudena, el primer Cementerio Judío de España. *Diario ABC Madrid*. <https://www.abc.es/madrid/20150202/abci-cementerio-judio-almudena-madrid-201501312000.html?ref=https:%2F%2Fwww.google.com%2F>
- Barentzan Gamarra, H. (2006). El romántico panteón general de la ciudad de Lima en el siglo XIX. *Escritura y Pensamiento*, 9(18), 67–102. <http://files/366/GAMARRA - EL ROMÁNTICO PANTEÓN GENERAL DE LA CIUDAD DE LIMA .pdf>
- Batalla, C. (2010, junio 13). Ramón Castilla descansa bajo una iglesia. *El Comercio*.
<https://elcomercio.pe/blog/huellasdigitales/2010/06/ramon-castilla-descansa-bajo-u/>
- Bernal B., D. (2011). *Red Chilena de Gestión y Valoración de Cementerios Patrimoniales. Informe 2011*. <https://www.scribd.com/doc/71845631/Informe-Red-Chilena-de-Gestion-y-Valoracion-de-Cementerios-Patrimoniales-2011>
- Bouchot, P. (2018, diciembre 19). El cementerio de la Recoleta: 196 años de historia. *Revista Travesías*. <https://travesiasdigital.com/destinos/cementerio-de-la-recoleta>
- Burkholder, M. (s/f). *Gaspar Antonio de Osma y Tricio*. Real Academia de la Historia.
 Recuperado el 5 de septiembre de 2021, de
<https://dbe.rah.es/biografias/63591/gaspar-antonio-de-osma-y-tricio>

- Caneva, G., Nugari, M. P., & Salvadori, O. (1991). *Biology in the conservation of works of art*.
- Casalino Sen, C. (2008). *Los héroes patrios y la construcción del Estado-nación en el Perú (siglos XIX y XX)*.
- Casalino Sen, C. (2014). La muerte en Lima en el Siglo XIX : una aproximación demográfica, política, social y cultural. En *Pontificia Universidad Católica del Perú*. <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/5165>
- Castrillón Vizcarra, A. (1991). Escultura monumental y funeraria en Lima. En J. Lavalle (Ed.), *Escultura en el Perú* (pp. 325–385). Banco de crédito el Perú.
- Centro de Estudios Histórico Militares del Perú. (2021, mayo 30). *Efemérides: 30 de mayo de 1867 fallece el Gran Mariscal del Perú Ramón Castilla y Marquesado*. <https://cehmp.wordpress.com/2021/05/30/efemerides-30-de-mayo-de-1867-fallece-el-gran-mariscal-del-peru-ramon-castilla-y-marquesado/>
- Centro Simón I. Patiño Cochabamba. (2018). *XIX Encuentro de Cementerios Patrimoniales*. Facebook. <https://www.facebook.com/notes/centro-simon-i-patino-cochabamba/xix-encuentro-de-cementerios-patrimoniales/1923327751296962/>
- Congreso de la República. (, agosto). *RAMÓN CASTILLA Y MARQUESADO*. https://www.congreso.gob.pe/participacion/museo/congreso/presidentes/ramon_castilla
- de la Cruz Villanueva, C. (2016). Vista de Practicas Sociales con Relación a la Muerte en el Siglo XIX. *Scientia*, 18(18), 91–103. <https://doi.org/https://doi.org/10.31381/scientia.v18i18.725>
- Delgado del Valle, M. (2014). *La lluvia ácida [Mensaje en un blog]*. Ciencia y Restauración. <http://cienciayrestauracion.blogspot.com/2014/09/la-lluvia-acida.html>
- Discurso sobre el cementerio general que se ha erigido extramuros de la Ciudad de Lima por el orden, zelo y beneficencia de su Exc. mo Señor Virey Don Jose Fernando de Abascal y Sousa*. (1814). Oficina de D. José Fruto Romero. <https://archive.org/details/b29342818>
- Educared. (s/f). *Dí-a del Mariscal Ramón Castilla*. Recuperado el 17 de agosto de 2021,

de <https://educared.fundaciontelefonica.com.pe/events/dia-del-mariscal-ramon-castilla/>

El Comercio. (2018, julio 31). *Municipalidad de Lima convoca a voluntarios para limpiar el cementerio Presbítero Maestro*.
<https://elcomercio.pe/lima/patrimonio/convocan-voluntarios-limpiar-cementerio-noticia-541885-noticia/>

El Comercio. (2019, junio 23). *Convocan a voluntarios para jornada de limpieza en cementerio Presbítero Maestro*. <https://elcomercio.pe/lima/sucesos/convocan-voluntarios-participar-jornada-limpieza-cementerio-presbitero-maestro-noticia-nndc-648443-noticia/>

Fernández Betancur, L. D. (2005). Energías alternativas. *TecnoLógicas*, 14, 105–126.
<https://doi.org/10.22430/22565337.538>

Fernández Salinas, V. (2016). El reconocimiento patrimonial de los cementerios en las grandes ciudades andaluzas. *Ería*, 99(99–100), 367.
<https://doi.org/10.17811/er.99.2016.367-385>

Fort González, R. (2009). La piedra natural y su presencia en el patrimonio histórico. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 17(1), 16–25.
<https://www.raco.cat/index.php/ECT/article/view/184042/237098>

Frey Sánchez, A. V. (2013). Estudio comparativo de los ámbitos funerarios en templos de España e Iberoamérica durante la etapa colonial. *Fronteras de la Historia*, 18(2), 167–212. <https://revistas.icanh.gov.co/index.php/fh/article/view/147>

Fuentes, M. A. (1866). *Lima, or Sketches of the capital of Peru, historical, statistical [sic], administrative, commercial and moral*. Firmin Didot, brothers, sons & co.
<https://catalog.hathitrust.org/Record/009834238>

Fuentes, M. del C. (2018). Patrimonio y memoria: el Cementerio General de Lima. *Instituto de Investigación del Patrimonio Cultural*, 12, 1–14.
<http://www.patrimonioculturalperu.com/pdf/>

Galán Huertos, E., Bernabé González, J., & Ávila Ruiz, R. M. (2006). La Aplicación de la Evaluación de Impacto Ambiental en el Patrimonio Monumental y el Desarrollo Sostenible de las Ciudades. *Revista de Enseñanza Universitaria*, 123–140.

http://institucional.us.es/revistas/universitaria/extra2006/art_5.pdf

Gallarday Bocanegra, T. (2014). *Mitigación en la alteración de rocas ornamentales debido a efectos ambientales en el Centro Histórico de Lima [tesis doctoral]* [Universidad Nacional Mayor de San Marcos].

<https://hdl.handle.net/20.500.12672/3921>

Gamarra Galindo, M. (2012). *¿Por qué debemos conservar los Cementerios Patrimoniales? [videgrabación]*. Consulta: 08 de noviembre de 2020.

https://www.youtube.com/watch?v=YwCUXvuoJGY&feature=emb_logo&ab_channel=MarcoGamarraGalindo

Giannoni Chávez-Ferrer, D. (2008). El cementerio Presbítero Maestro en la construcción de la nación peruana. *Revista de Antropología y otras cosas*, 6, 6–10.
<http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/anthropia/article/view/11208>

Guerra, F. G. (2018, noviembre 9). “*Barreras verdes*” disminuyen hasta un 50% los niveles de contaminación del aire. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
<https://inta.gob.ar/noticias/barreras-verdes-disminuyen-hasta-un-50-los-niveles-de-contaminacion-del-aire>

Gutiérrez Ramos, J., & Noningo Mauricio, N. (2016). Biodeterioro por plantas vasculares en el Museo Cementerio Presbítero Matías Maestro, Lima-Perú. *REVISTA REBIOL*, 36(2), 40–53.
<http://revistas.unitru.edu.pe/index.php/facccbiol/article/view/1706>

Gutiérrez Viñuales, R. (2005). El patrimonio funerario en Latinoamérica. Una valoración desde la historia del arte contemporáneo. *Apuntes. Revista De Estudios Sobre Patrimonio Cultural*, 18(1–2), 70–89.
<https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/revApuntesArq/article/view/9057>

Gutiérrez Viñuales, R. (2007). Carrara en Latinoiamérica. Materia, Industria y Creación Escultórica. En S. Berresford (Ed.), *Carrara e il Mercato della Scultura 1870-1930*. (pp. 254–259). Federico Motta Editore.
<http://www.uaca.ac.cr/acta/2000may/rita.htm>

Hamann Mazure, J. (2011). Monumentos públicos y espacios urbanos. Lima, 1919-1930 [Universitat de Barcelona]. En *TDX (Tesis Doctorals en Xarxa)*.
<http://www.tdx.cat/handle/10803/1552>

- Hermanos Courret. (1868a). *Lima. Chapel in the Cemetery [imagen]*. Recuerdos del Peru, vol. 2. <https://www.loc.gov/item/2006679747/>
- Hermanos Courret. (1868b). *Lima. Entrance to the cemetery [imagen]*. Recuerdos del Peru, vol. 2. <https://www.loc.gov/item/2006679746/>
- Hermanos Courret. (1868c). *Lima. The gate of Maravilla [imagen]*. Recuerdos del Peru, vol. 2. <https://www.loc.gov/item/2006679725/>
- Hernandez Velasco, I. (2016, julio 2). Arte devorado por el cambio climático. *El Mundo*.
<http://www.elmundo.es/ciencia/2016/05/01/5723527422601d644a8b45d4.html>
- Herrera Moreno, E. (2005). Tipología arquitectónica de los monumentos funerarios del Panteón Francés de la Piedad de la Ciudad de México. *Apuntes. Revista de estudios sobre patrimonio cultural*, 18(1–2), 106–117.
<https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/revApuntesArq/article/view/9060>
- ICOMOS. (2011). *ICOMOS-ISCS: Illustrated Glossary on Stone Deterioration Patterns - Glosario ilustrado de formas de deterioro de la piedra*. ICOMOS.
http://www.international.icomos.org/publications/monuments_and_sites/15/pdf/Monuments_and_Sites_15_ISCS_Glossary_Stone.pdf
- Instituto Nacional de Cultura. (1999). *Relación de Monumentos Históricos del Perú*.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2020). *Estadísticas Ambientales*. <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/11-informe-tecnico-estadisticas-ambientales-oct-2020.pdf>
- Isaza Londoño, J. L. (2005). Carta internacional de Morelia. Relativa a cementerios patrimoniales y arte funerario. *Apuntes. Revista de estudios sobre patrimonio cultural*, 18(1–2).
<http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/revApuntesArq/article/view/9065>
- Kea, J., Núñez, L., & Zanabria, D. (2017). Análisis de una muestra de mármol del Cementerio Presbítero Maestro. *Manuscrito no publicado*, 6–9.
- Klaus, H. (2016). Vida y muerte en el Perú colonial: inicios de la bioarqueología en Lambayeque histórico (1536-1750 d.C.). *Boletín de Arqueología PUCP*, 20, 103–128. <https://doi.org/10.18800/boletindeferqueologiapucp.201601.006>

- Laguna Enrique, M. E. (2010). Vestigios de una necrópolis neoclásica: el Cementerio de Espada. *Anales del Museo de América*, 18, 192–211.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3792997>
- Mariazza Foy, J. (2003). Túmulos funerarios de Carlos V en Lima y México. En *Museo Presbítero Maestro: cementerio de Lima* (Vol. 3, pp. 21–58). ICOM-Perú.
- Martínez de Sánchez, A. M. (2005). Y el cuerpo a la tierra... en Córdoba del Tucumán. Costumbres sepulcrales. Siglos XVI-XIX. *Apuntes. Revista de Estudios Sobre Patrimonio Cultural*, 18(1–2).
<https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/revApuntesArq/article/view/9054>
- Mattos-Cárdenas, L. (2004). *Urbanismo Andino e Hispano Americano. Ideas y realizaciones (1530 - 1830)*. Fondo Editorial FAUA.
- Mayos, G. (2007). *La Ilustración*. Editorial UOC.
http://www.ub.edu/histofilosofia/gmayos_old/PDF/Ilustraci%F3n45.pdf
- Michael Trinkley. (2013). Marble and Its Deterioration. *AGS Quarterly*, 37(2), 21–24.
- Michalski, S., & Pedersoli, J. L. (2016). *The ABC method. A risk management approach to the preservation of cultural heritage*. Canadian Conservation Institute.
http://epe.lac-bac.gc.ca/100/201/301/weekly_acquisitions_list-ef/2017/17-14/publications.gc.ca/collections/collection_2017/pch/CH44-157-2016-eng.pdf
- Ministerio de Cultura. (s/f). *Criterios de Selección. Patrimonio Mundial*. Criterios de Selección. Recuperado el 14 de julio de 2021, de
<https://patrimoniomundial.cultura.pe/patrimoniomundial/criteriosdeseleccion>
- Ministerio de Cultura. (2015, junio 11). *Ministra de Cultura participa en inauguración de Museo de Sitio en cementerio Presbítero Matías Maestro*. Gobierno del Perú.
<https://www.gob.pe/institucion/cultura/noticias/48047-ministra-de-cultura-participa-en-inauguracion-de-museo-de-sitio-en-cementerio-presbitero-matias-maestro>
- Ministerio de Cultura. (2018, junio 6). *Resolución Directoral N°057-2018-DGDP-VMPCIC/MC*. Gobierno del Perú. <https://www.gob.pe/institucion/cultura/normas-legales/206690-057-2018-dgdp-vmpcic-mc>
- Ministerio de Cultura. (2019, julio 1). *Listado de bienes identificados en el Cementerio*

- Presbítero Maestro*. Gobierno del Perú.
<https://www.gob.pe/institucion/cultura/informes-publicaciones/282111-listado-de-bienes-identificados-en-el-cementerio-presbitero-maestro>
- Ministerio de Cultura. (2021). *Declaran como Patrimonio Cultural de la Nación a bienes del Cementerio Presbítero Matías Maestro*. Gobierno del Perú.
https://www.gob.pe/institucion/cultura/noticias/343264-declaran-como-patrimonio-cultural-de-la-nacion-a-bienes-del-cementerio-presbitero-matias-maestro?s=09&fbclid=IwAR1NNskHSiOzD0_robkX7kZf544iDifs7fiHXg9P7lx6oKAIoEfqbGwF9E
- Ministerio del Ambiente. (2019). *Calidad del aire en Lima y Callao mejoró en un 60% en los últimos 12 años*. <https://sinia.minam.gob.pe/novedades/calidad-aire-lima-callao-mejoro-un-60-ultimos-12-anos>
- Morales Gamarra, R., & Montoya Zababurú, I. (2001). Los cementerios y los ancestros republicanos. En L. Millones & W. Kapsoli Escudero (Eds.), *La memoria de los ancestros* (p. 16). Universidad Ricardo Palma. <https://docplayer.es/190240256-Los-cementerios-y-los-ancestros-republicanos.html>
- Municipalidad de Lima. (s/f). *Plan Maestro del Centro Histórico de Lima (al 2029 con visión al 2035)*. Recuperado el 14 de julio de 2021, de <https://aplicativos.munlima.gob.pe/extranet/plan-maestro/>
- Municipalidad de Lima. (2015). *Vuelven totalmente renovadas las visitas nocturnas al cementerio Presbítero Maestro*. <https://www.munlima.gob.pe/noticias/item/32959-vuelven-totalmente-renovadas-las-visitas-nocturnas-al-cementerio-presbitero-maestro>
- Municipalidad de Lima. (2016, julio 2). *MML presenta plan para revalorar patrimonio cultural del Presbítero Maestro*. <http://www.munlima.gob.pe/noticias/item/35271-mml-presenta-plan-para-revalorar-patrimonio-cultural-del-presbitero-maestro>
- Municipalidad Metropolitana de Lima. (2014). *Plan Metropolitano de Desarrollo Urbano. PLAM Lima y Callao 2035*. Municipalidad Metropolitana de Lima. <http://goo.gl/xuBywc>
- Museo Pedro de Osma. (s/f). *Historia*. Museo Pedro de Osma. Recuperado el 5 de septiembre de 2021, de <https://museopedrodeosma.org/historia/>

- Organización Mundial de la Salud. (2006). *Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre. Actualización mundial 2005*.
https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69478/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_spa.pdf?sequence=1
- Ortiz, R. (2014). *Análisis de vulnerabilidad y riesgos en edificios singulares de Sevilla*.
<http://hdl.handle.net/10433/1336>
- Pedrosa Velasco, D. L. (2018). Diagnóstico del estado de conservación y principal factor de deterioro en el material pétreo del mausoleo de la familia Goyeneche ubicado en el Museo Cementerio Presbítero Matías Maestro. En *Universidad Nacional Mayor de San Marcos*.
<http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/9691>
- Pontificia Universidad Católica del Perú. (2018). Voluntariado Cementerio Presbítero Maestro. En *Grupo Patrimonio Arquitectónico*.
<http://investigacion.pucp.edu.pe/grupos/pa/proyecto/voluntariado-cementerio-presbitero-maestro/>
- Pumalloclla Ochoa, A. (2018, julio 23). *Primer Inventario de Esculturas Del Cementerio Presbítero Maestro Diciembre 2008*. Scribd.
<https://www.scribd.com/document/284837948/Primer-Inventario-de-Esculturas-Del-Cementerio-Presbitero-Maestro-Diciembre-2008>
- Red Ecuatoriana de Cultura Funeraria. (s/f). *Acerca de*. LinkedIn. Recuperado el 4 de diciembre de 2020, de <https://www.linkedin.com/company/red-ecuatoriana-de-cultura-funeraria/about/>
- Red Iberoamericana de Cementerios Patrimoniales. (2009, marzo 10). *Beneficencia de Lima entregó primer inventario del Museo Cementerio Presbítero Maestro [Mensaje en un blog]*.
<http://redcementeriospatrimoniales.blogspot.com/2009/03/beneficencia-de-lima-entrego-primer.html>
- Repetto Málaga, L. (2008, junio 4). *Lima 2008, Primer Post [Mensaje en un blog]*. Red Chilena de Cementerios Patrimoniales.
<http://redcementerioschile.blogspot.com/2008/06/lima-2008-primer-post.html?m=0>

- Repetto Málaga, L. (2009, marzo 7). *Bienvenidos a este Blog [Mensaje en un blog]*. Red Iberoamericana de Cementerios Patrimoniales. <http://redcementeriospatrimoniales.blogspot.com/2009/03/bienvenidos-este-blog.html>
- Repetto Málaga, L. (2018). *Presbítero maestro: camposanto de Lima (MUNILIBRO 17)*. Municipalidad de Lima.
- Repetto Malaga, L., & Caraballo Perichi, C. (2005). Museo Presbítero Maestro. Cementerio General de Lima. *Apuntes. Revista de Estudios Sobre Patrimonio Cultural*, 18(1–2), 134–153. <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/revApuntesArq/article/view/9063>
- Revista Funeraria. (2018, febrero 15). *XVIII Encuentro Iberoamericano de Cementerios Patrimoniales*. <https://revistafuneraria.com/noticias/xviii-encuentro-iberoamericano-de-cementerios-patrimoniales>
- Ripa, C. (1866). *Iconología o tratado de alegorías y emblemas: Obra traducida al castellano y anotada (Luis Pastor, trad.)*. Imprenta Económica. (Obra original publicada en 1603). <http://cdigital.dgb.uanl.mx/la/1080013688/1080013688.PDF>
- Rivera Refulio, C. Y. (2020). Impacto del parque automotor y la calidad del aire en Lima Metropolitana durante las medidas de aislamiento social (COVID-19), 2020 [Universidad César Vallejo]. En *Repositorio Institucional - SENAMHI*. <http://repositorio.senamhi.gob.pe/handle/20.500.12542/660>
- Rodríguez, E. (2011, mayo 5). *Los musulmanes entierran a sus muertos en el suelo siempre que pueden*. SINC, Servicio de Información y Noticias Científicas. <https://www.agenciasinc.es/Entrevistas/Los-musulmanes-entierran-a-sus-muertos-en-el-suelo-siempre-que-pueden>
- Romo Espinoza, M. V. (2017, junio 8). Lima está entre las ciudades con peor calidad del aire en América Latina. *RPP Noticias*. <http://rpp.pe/blog/la-calidad-de-vida-se-respira/lima-esta-entre-las-ciudades-con-peor-calidad-del-aire-en-america-latina-noticia-1056486>
- RPP Noticias. (2013, octubre 18). *Obra teatral Don Juan Tenorio cumple 10 años en el Presbítero Maestro*. <https://rpp.pe/cultura/literatura/obra-teatral-don-juan-tenorio-cumple-10-anos-en-el-presbitero-maestro-noticia-640720?ref=rpp>

- Sameño Puerto, M. (2018). *El biodeterioro en edificios del patrimonio cultural. Metodología de evaluación de tratamientos biocidas (tesis doctoral)*. Universidad de Sevilla.
- Sassoni, E., & Franzoni, E. (2014). Sugaring marble in the Monumental Cemetery in Bologna (Italy): characterization of naturally and artificially weathered samples and first results of consolidation by hydroxyapatite. *Applied Physics A* 2014 117:4, 117(4), 1893–1906. <https://doi.org/10.1007/S00339-014-8629-3>
- Sassoni, E., & Franzoni, E. (2013). Evaluation of hydroxyapatite effects in marble consolidation and behaviour towards thermal weathering. *Built Heritage 2013 - Monitoring Conservation Management*, 1287–1295.
- Sena, B., Pinto, A. P. F., Piçar, S., Caldeira, B., & Montemor, M. F. (2021). Consolidating efficacy of diammonium hydrogen phosphate on artificially aged and naturally weathered coarse-grained marble. *Journal of Cultural Heritage*, 51, 145–156. <https://doi.org/10.1016/j.culher.2021.08.003>
- Servicio de Información sobre Investigación y Desarrollo de la Comisión Europea - CORDIS. (2020, enero 22). *Barreras vegetales contra la contaminación del aire en vías urbanas*. Equipos y Servicios Municipales. <https://www.eysmunicipales.es/actualidad/barreras-vegetales-contra-la-contaminacion-del-aire-en-vias-urbanas>
- Servicio Geológico Mexicano. (2017, marzo 23). *Rocas metamórficas*. <https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Rocas/Rocas-metamorficas.html>
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. (2010). *Normales climatológicas 1981 - 2010 de la precipitación, temperatura máxima y temperatura mínima del aire*. <https://www.gob.pe/institucion/senamhi/informes-publicaciones/1198085-normales-climaticas>
- Shimada, Izumi [Cultura24.tv]. (2021, agosto 9). VIII Congreso Nacional de Arqueología. Simposio Temático: Arqueometalurgia Sudamericana. Facebook. <https://fb.watch/9oXxQEBa-h/>
- Soto Fernández, B. (2014, noviembre 10). Con S./ 1,5 millones se puede recuperar el cementerio Presbítero Maestro. *El Comercio*. https://issuu.com/minivla/docs/elcomercio_2014-11-10_presbitero

- Stevenson, W. B. (1825). *Historical and descriptive narrative of twenty years' residence in South America, containing travels in Arauco, Chile, Peru and Columbia: with an account of the revolution, its rise, progress, and results*. Hurst, Robinson, and Co.
- Tácunan Bonifacio, S. (2011). Historia de los cementerios de Lima y Callao. *Studium Veritatis*, 9(15), 235–285. [https://doi.org/https://doi.org/10.35626/sv.15.2011.112](https://doi.org/10.35626/sv.15.2011.112)
- The Heritage Council. (2011). *Guidance for the Care, Conservation and Recording of Historic Graveyards* (The Herita).
http://www.heritagecouncil.ie/fileadmin/user_upload/Publications/Archaeology/Guidance_Historic_Graveyards.pdf
- UNESCO. (s/f). *Historic Centre of Lima* . Recuperado el 14 de julio de 2021, de <https://whc.unesco.org/en/list/500/>
- Vifian, D. (2020). *“The Funereal Appearance Has Almost Vanished”: A Study on the Ever-Changing Aspect of the General Cemetery of Lima (1808 – ca. 1870)*. [University of Bern].
https://drive.google.com/drive/folders/1vL1qxDUKwYdsXVbrLqjG8J_9kMio6nZQ?fbclid=IwAR0lWhxXBxKm009sIdhhnx-x0gTnhoEOG0BCGUJzhpX3Os5NJ_AiVpj5Upo

ÍNDICE DE IMÁGENES

<i>Figura 1. Definición del área de estudio en el cementerio. Fuente: Google Earth, 2020.</i>	12
<i>Figura 2. Sección trabajada por Matías Maestro de donde se seleccionarán los casos de estudio. Rojo: caso más cercano a la puerta de ingreso. Azul: caso más alejado de la puerta de ingreso.</i>	14
<i>Figura 3. Cementerio de la Recoleta rodeado por la ciudad moderna. Foto: Alexandra Gambetta, 2019.</i>	22
<i>Figura 4. Evidencia de textil rojo que cubría la cara de un niño en Mórrope. Fuente: Klaus, 2016, p.115.</i>	29
<i>Figura 5. Esquema para el cementerio de Puerto Rico. Fuente: Laguna Enrique, 2010, p. 200.</i>	33
<i>Figura 6. Esquema para el cementerio de Córdoba. Fuente: Martínez de Sánchez, 2005, p. 23.</i>	33
<i>Figura 7. Plano de Lima de Ignacio Martorell hacia 1780. Fuente: Gamero Esparza, 2018.</i>	37
<i>Figura 8. Mapa de curvas de nivel del sector cercano al cementerio. Fuente: Alexandra Gambetta, 2019.</i>	38
<i>Figura 9. “Mapa topográfico Lima, altitud, relieve” mostrando la ubicación del cementerio (rojo) en relación al Cerro San Cristóbal (azul). Fuente: https://es-pe.topographic-map.com/maps/2°3y/?da37</i>	38

Figura 10. El cementerio (verde) y la sección de la puerta cuatro (azul) en relación con la Muralla (amarillo) y la Portada de Maravillas (naranja). Fuente: Elaborado por la autora en base a Hamann Mazure, 2011, p. 66.	39
Figura 11. Fotografía de la Portada de Maravillas. Fuente: Hermanos Courret, 1868, de acceso libre en https://www.loc.gov/pictures/item/2006679725/	40
Figura 12. Distancia lineal desde la Plaza de Armas hasta el ingreso original del cementerio: 2,6 kilómetros. Fuente: Google Earth, 2019.	40
Figura 13. Propuesta de medidas usadas para la selección de terreno y construcción del cementerio. Fuente: Elaboración propia sobre Google Earth en base a lo mencionado en “Noticia del Cementerio General de Lima”, ASBLM, Libro 001, folio 287, (1821).	42
Figura 14. Plano del Cementerio de la Ciudad de Lima de Antonio Pereira y Ruiz, 1816. Fuente: Fuentes, 2018, p. 7; Mattos-Cárdenas, 2004, p. 207.	43
Figura 15. Vista del interior del cementerio hacia la “Avenida de la Muerte”. Fuente: Fuentes, M. A., 1866, de acceso libre en https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=yale.39002085762830&view=1up&seq=103	48
Figura 16. Vista actual de la “Avenida de la Muerte”. Foto: Alexandra Gambetta, 2019.	48
Figura 17. Catafalco-sarcófago de José María Plaza ubicado frente a la reja de ingreso (Puerta 4), 1857. Foto: Alexandra Gambetta, 2018.	49
Figura 18. Lima. Entrada al cementerio. Fuente: Hermanos Courret, 1868, de acceso libre en https://www.loc.gov/pictures/item/2006679746/	51
Figura 19. Plano del cementerio en 1890. Fuente: Archivo de Rodrigo Córdova	53
Figura 20. Plano del cementerio en 1939 elaborado en base a diversas imágenes. Fuente: Casalino Sen, 2014, p. 373-377.	54
Figura 21. Propuesta de plano de 1807 sobrepuesto al plano actual. Fuente: Elaborado por la autora en base al plano actual y plano de Antonio Pereira y Ruiz de 1816.	55
Figura 22. Plano de 1890 sobrepuesto al plano actual. Fuente: Elaborado por la autora en base a plano actual y plano de 1890.	56
Figura 23. Plano de 1939 sobrepuesto al plano actual. Fuente: Elaborado por la autora en base a plano actual y dibujos en Casalino Sen 2014.	57

Figura 24. Plano actual del cementerio. Fuente: Beneficencia Pública de Lima Metropolitana, 2018.	58
Figura 25. Centro Histórico de Lima – Mapa de la propiedad inscrita. Fuente: UNESCO, en https://whc.unesco.org/en/list/500/multiple=1&unique_number=583 , recuperado el 14/07/2021.	60
Figura 26. Delimitación y categorización del Centro Histórico. Fuente: Municipalidad de Lima, en https://aplicativos.munlima.gob.pe/extranet/plan-maestro/ , recuperado el 14/07/2021.	61
Figura 27. Espacio inicial (azul) y expansión actual (rojo) del cementerio. Fuente: Google Earth, 2019.	63
Figura 28. Zona del diseño inicial del cementerio mostrando la capilla (rojo) y los caminos (amarillo) a modo de líneas divisoras del espacio. Fuente: Elaboración propia sobre Google Earth, 2019.	64
Figura 29. Capilla del Cementerio. Fuente: Hermanos Courret, 1868 ^a .	64
Figura 30. Reconstrucción 3D de la Capilla original de estilo neoclásico donde se evidencia la simetría presente. De acceso libre en https://3dwarehouse.sketchup.com/model/7e91c5c94255ee9352108db59671c1a2/Lima-General-Cemetery-the-chapel?hl=es	65
Figura 31. Corte de la capilla del Cementerio General por Matías Maestro (1816). Fuente: Vifian, 2020, p. 29.	67
Figura 32. Vista del interior de la Capilla del Cementerio. Fuente: Enciclopedia Católica Online, 2019.	68
Figura 33. Misa dentro de la Capilla del Cementerio. Fuente: Enciclopedia Católica Online, 2019.	68
Figura 34 Baldaquino al ingreso del cementerio (puerta 4). Foto: Alexandra Gambetta, 2018.	69
Figura 35. Delimitación de las primeras 5 secciones del cementerio (rojo) y detalle de simetría en caminos (azul). Fuente: Elaboración propia sobre el plano actual.	70
Figura 36. Nicho perteneciente a Juana Rosa García de la Plata Marquesa de Torre Tagle (1811). Foto: Alexandra Gambetta, 2019.	71
Figura 37. Tumba de Matilde Puyo Guillet de Morales Macedo, Juan Felipe Morales Macedo Puyo, Carlos Morales Macedo (1934). Foto: Alexandra Gambetta, 2017.	72

<i>Figura 38. Tumba de Miguel Grau (1908). Foto: Alexandra Gambetta, 2019.</i>	73
<i>Figura 39. Plataforma funeraria de la Familia Swayne (fecha no visible). Fuente: Google Earth, 2014.</i>	74
<i>Figura 40. Tumba combinada de Cesar Zorrilla Luján, José Zorrilla Salcedo, Laura Salcedo de Zorrilla y Eduardo Escardó (1933). Foto: Alexandra Gambetta, 2017.</i>	74
<i>Figura 41. Cipo pedestal del Doctor Francisco Rosas y Mercedes de la Puente de Rosas (1899). Fuente: Google Earth, 2014.</i>	75
<i>Figura 42. Estela funeraria a la memoria de Colombo Boni (1868). Foto: Alexandra Gambetta, 2017.</i>	76
<i>Figura 43. Edículo templete sobre pedestal y base elevada al General Felipe Salaverry (1836). Foto: Alexandra Gambetta, 2017.</i>	77
<i>Figura 44. Capilla funeraria de la Familia Eyzaguirre (1901). Foto: Alexandra Gambetta, 2017.</i>	78
<i>Figura 45. Construcción para gavetas y nichos de la familia Eléspuru (1977). Foto: Alexandra Gambetta, 2017.</i>	79
<i>Figura 46. Canales de regadío dentro del cementerio. Foto: Alexandra Gambetta, 2019.</i>	79
<i>Figura 47. Tumba de Vicente Rocafuerte (1847). Foto: Alexandra Gambetta, 2019.</i>	81
<i>Figura 48. Capilla funeraria de la Familia de J. Devescovi. Foto: Archivo de Jessica Kea, 2019.</i>	82
<i>Figura 49. Tumba de Eduardo Juan de Habich. Fuente: Alexandra Gambetta, 2017.</i>	82
<i>Figura 50. Tumba Cokting Ampuero (1935). Foto: Alexandra Gambetta, 2017.</i>	83
<i>Figura 51. Baldaquín o baldaquino (aproximadamente año 1840). Foto: Alexandra Gambetta, 2018.</i>	83
<i>Figura 52. Capilla Funeraria de la Familia Fiorani Miranda. Foto: Alexandra Gambetta, 2017.</i>	84
<i>Figura 53. Tumba de Abelardo Pardo Lezameta. Foto: Alexandra Gambetta, 2017.</i>	84
<i>Figura 54. Tumba de Don Eloy G. Ureta Montehermoso. Foto: Alexandra Gambetta, 2018.</i>	85
<i>Figura 55. Tumba de la Familia Pérez de Cuellar. Foto: Alexandra Gambetta, 2017.</i>	85
<i>Figura 56. Detalle de columna de un muro de departamentos de nichos donde el material de recubrimiento ha caído. Foto: Alexandra Gambetta, 2019.</i>	87

<i>Figura 57. Detalle del material constructivo de los muros de nichos: ladrillo con mortero de arena y cal. Foto: Alexandra Gambetta, 2019.</i>	87
<i>Figura 58. Detalle de muro de departamentos de nichos, ubicado en el pabellón de la Resurrección, donde se puede ver la cornisa con ladrillos (fechado en 1810 en base al nicho más temprano del cementerio perteneciente a sor María de la Cruz). Foto: Alexandra Gambetta, 2019.</i>	88
<i>Figura 59. Detalles de la reja y vitral (desprendido y en mal estado) en la capilla funeraria de la Familia Moreyra y Riglos (1866 aprox.). Foto: Alexandra Gambetta, 2017.</i>	89
<i>Figura 60. Inicio del recorrido nocturno. Foto: Alexandra Gambetta, 2019.</i>	92
<i>Figura 61. Representación teatral especial por Semana Santa. Foto: Alexandra Gambetta, 2019.</i>	92
<i>Figura 62. Voluntarios realizando trabajos de limpieza siendo supervisados por personal capacitado de la Beneficencia. Fuente: El Comercio, 2019. De acceso en https://elcomercio.pe/lima/sucesos/convocan-voluntarios-participar-jornada-limpieza-cementerio-presbitero-maestro-noticia-nndc-648443-noticia/</i>	94
<i>Figura 63. Ubicación del museo de sitio (rojo) y la escalera de acceso (azul) en relación con el cementerio y la estación Presbítero Maestro de la línea 1 del metro (verde).</i>	96
<i>Figura 64. Tumba del Mariscal Oscar R. Benavides mostrando esculturas metálicas cubiertas con aparente aceite. Foto: Alexandra Gambetta, 2019.</i>	97
<i>Figura 65. Valoración Relativa del Contexto</i>	99
<i>Figura 66. Tumba de Ramón Castilla y la Avenida de la Muerte. Foto: Alexandra Gambetta, 2019.</i>	104
<i>Figura 67. Tumba de Ramón Castilla. Foto: Alexandra Gambetta, 2019.</i>	105
<i>Figura 68. Tumba de la Familia De Osma. Foto: Alexandra Gambetta, 2017.</i>	109
<i>Figura 69. Detalle de roca de mármol blanco. Fuente: Vectorium. De acceso libre en https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A1rmol#/media/Archivo:MarbleUSGOV.jpg</i>	111
<i>Figura 70. Los 10 agentes de deterioro que pueden afectar objetos expuestos. Fuente: Elaboración propia en base a Michalski & Pedersoli, 2016, p. 70.</i>	117
<i>Figura 71. Las 6 capas que rodean a los objetos patrimoniales. Fuente: Elaboración propia en base a Michalski & Pedersoli, 2016, p. 77.</i>	119

Figura 72. Agentes de deterioro y sus relaciones con las condiciones medioambientales.	
Fuente: Fort González, 2009, p. 23. _____	120
Figura 73. Deterioro de una escultura del Castillo de Herten, Recklinghausen, localizado en la cuenca del Rhin (Alemania) construido en 1702. A la Izquierda, una fotografía de 1908. A la derecha, una fotografía de 1969. Fuente: Delgado del Valle, 2014. _____	121
Figura 74. Plano de Lima de 1925 donde se puede ver parte del Cementerio. Fuente: Archivo digital de la Biblioteca Municipal de Lima. _____	123
Figura 75. Vista actual del cementerio y alrededores. Fuente: Google Earth, 2019.	124
Figura 76. Temperatura media mensual en Lima. Fuente: https://www.weather-atlas.com/es/peru/lima-clima _____	128
Figura 77. Precipitación media mensual en Lima. Fuente: https://www.weather-atlas.com/es/peru/lima-clima _____	129
Figura 78. Promedio de días de lluvia en Lima. Fuente: https://www.weather-atlas.com/es/peru/lima-clima _____	129
Figura 79. Promedio de humedad relativa mensual en Lima. Fuente: https://www.weather-atlas.com/es/peru/lima-clima _____	130
Figura 80. Horas de luz diurna y horas de sol en Lima durante los meses del año. Fuente: https://www.weather-atlas.com/es/peru/lima-clima _____	131
Figura 81. Viviendas y/o negocios (rojo) alrededor del cementerio (verde). Fuente: Elaboración propia sobre Google Earth, 2021. _____	136
Figura 82. Industrias cercanas al cementerio (verde). Fuente: Elaboración propia sobre Google Earth, 2021. _____	136
Figura 83. Carreteras y avenidas (rojo) con frecuente carga vehicular en los alrededores del cementerio (verde) y vía de la línea 1 del metro de Lima (amarillo). Fuente: Elaboración propia sobre Google Earth, 2021. _____	137
Figura 84. Relación entre las estaciones meteorológicas Campo de Marte (47), San Borja (22) y Santa Anita (129), la dirección del viento (flecha azul) y el Centro Histórico de Lima (rojo). Fuente: Elaboración propia sobre https://www.senamhi.gob.pe/main.php?dp=lima&p=calidad-del-aire , recuperado el 19/05/2021. _____	139
Figura 85. Concentraciones de contaminantes por año: Santa Anita 2016 – 2020 _	141
Figura 86. Concentraciones de contaminantes por año: San Borja 2016 – 2020 ____	142

Figura 87. Concentraciones de contaminantes por año: Campo de Marte 2016 – 2020	143
Figura 88. Concentraciones mensuales de contaminantes: Campo de Marte 2016 – 2020	144
Figura 89. Concentraciones mensuales de CO: Campo de Marte 2016 – 2020	145
Figura 90. Concentraciones de MP ₁₀ en las 4 estaciones del año: Campo de Marte 2016 – 2020	146
Figura 91. Apus tutelares de Lima. Fotografía tomada por el arquitecto Jean Pierre Crousse desde el malecón de Chorrillos en marzo de 2020. Fuente: Andrés Alencastre Calderón [página de Facebook], recuperado el 19/05/2021, de acceso libre en https://www.facebook.com/andres.a.calderon.73/posts/10219972921048530_	147
Figura 92. Zonas de toma de muestra en la tumba de Ramón Castilla: de calidad del aire (flechas rojas), de material para cultivo y análisis petrográfico (flecha azul). Foto: Alexandra Gambetta, 2019.	149
Figura 93. Zonas de toma de muestra en la tumba Osma: de calidad del aire (flechas rojas), de material para cultivo (flecha azul) y análisis petrográfico (flecha amarilla). Foto: Alexandra Gambetta, 2019.	150
Figura 94. Detalle de placas Petri en la tumba de Ramón Castilla. Foto: Alexandra Gambetta, 2019.	150
Figura 95. Detalle de ubicación de las placas Petri en la tumba Osma. Foto: Alexandra Gambetta, 2019.	151
Figura 96. Toma de muestra material de la tumba de Ramón Castilla para el cultivo de microorganismos. Foto: Alexandra Gambetta, 2019.	152
Figura 97. Toma de muestra material de la tumba Osma para el cultivo de microorganismos. Foto: Alexandra Gambetta, 2019.	153
Figura 98. Muestra de roca de la tumba de Ramón Castilla para análisis petrográfico. Fuente: BIZALAB	153
Figura 99. Muestra de roca de la tumba Osma para análisis petrográfico. Fuente: BIZALAB	153
Figura 100. Frecuencia (%) de hongos identificados en la tumba de Ramón Castilla.	155
Figura 101. Macroscopía de aislamiento: <i>Penicillium</i> sp.	156
Figura 102. Microscopia de aislamiento: <i>Penicillium</i> sp.	156
	233

Figura 103. Macroscopía de aislamiento: <i>Aspergillus</i> sp. _____	156
Figura 104. Microscopia de aislamiento: <i>Aspergillus</i> sp. _____	156
Figura 105. Macroscopía de aislamiento: <i>Cladosporium</i> sp. _____	156
Figura 106. Microscopia de aislamiento: <i>Cladosporium</i> sp. _____	156
Figura 107. Macroscopía de aislamiento: <i>Scedosporium</i> sp. _____	157
Figura 108. Microscopia de aislamiento: <i>Scedosporium</i> sp. _____	157
Figura 109. Macroscopía de aislamiento: <i>Rhizopus</i> sp. _____	157
Figura 110. Microscopia de aislamiento: <i>Rhizopus</i> sp. _____	157
Figura 111. Frecuencia (%) de hongos identificados en la tumba de la Familia de Osma. _____	158
Figura 112. Macroscopía de aislamiento: <i>Cladosporium</i> sp.. _____	158
Figura 113. Microscopia de aislamiento: <i>Cladosporium</i> sp. _____	158
Figura 114. Macroscopía de aislamiento: <i>Aspergillus</i> sp. _____	159
Figura 115. Microscopia de aislamiento: <i>Aspergillus</i> sp. _____	159
Figura 116. Macroscopía de aislamiento: <i>Penicillium</i> sp. _____	159
Figura 117. Microscopia de aislamiento: <i>Penicillium</i> sp. _____	159
Figura 118. Macroscopía de aislamiento: <i>Paecilomyces</i> sp. _____	159
Figura 119. Microscopia de aislamiento: <i>Paecilomyces</i> sp. _____	159
Figura 120. Macroscopía de aislamiento: <i>Cephalosporium</i> sp. _____	160
Figura 121. Microscopia de aislamiento: <i>Cephalosporium</i> sp. _____	160
Figura 122. Macroscopía de aislamiento: <i>Alternaria</i> sp. _____	160
Figura 123. Microscopia de aislamiento: <i>Alternaria</i> sp. _____	160
Figura 124. Macroscopía de aislamiento: <i>Hifomicetos</i> . _____	160
Figura 125. Microscopia de aislamiento: <i>Hifomicetos</i> _____	160
Figura 126. Frecuencia (%) de hongos identificados en la tumba de Ramón Castilla. _____	162
Figura 127. Macroscopía de aislamiento: <i>Cladosporium</i> sp. _____	163
Figura 128. Microscopía de aislamiento: <i>Cladosporium</i> sp. _____	163
Figura 129. Macroscopía de aislamiento: Levaduras _____	163
Figura 130. Microscopía de aislamiento: Levaduras _____	163
Figura 131. Macroscopía de aislamiento: <i>Penicillium</i> sp. _____	163
Figura 132. Microscopía de aislamiento: <i>Penicillium</i> sp. _____	163
Figura 133. Macroscopía de aislamiento: <i>Phoma glomerata</i> sp. _____	164
Figura 134. Microscopía de aislamiento: <i>Phoma glomerata</i> sp. _____	164

<i>Figura 135. Frecuencia (%) de hongos identificados en la tumba de la Familia de Osma.</i>	164
<i>Figura 136. Macroscopía de aislamiento: Levaduras</i>	165
<i>Figura 137. Microscopía de aislamiento: Levaduras</i>	165
<i>Figura 138. Macroscopía de aislamiento: Penicillium sp.</i>	165
<i>Figura 139. Microscopía de aislamiento: Penicillium sp.</i>	165
<i>Figura 140. Macroscopía de aislamiento: Aspergillus sp.</i>	165
<i>Figura 141. Microscopía de aislamiento: Aspergillus sp.</i>	165
<i>Figura 142. Macroscopía de cultivo de bacterias.</i>	166
<i>Figura 143. Microscopía de Bacterias Gram -.</i>	166
<i>Figura 144. Hongos y bacterias identificados sobre y en el entorno de las tumbas caso de estudio.</i>	167
<i>Figura 145. Vista microscópica de la muestra de mármol de la tumba de Ramón Castilla.</i>	173
<i>Figura 146. Descripción de los minerales primarios y secundarios hallados en la muestra de mármol de la Tumba de Ramón Castilla.</i>	174
<i>Figura 147. Detalle de cristal de cuarzo (cv) a manera de relicto atrapado entre los intersticios de los blastos de carbonatos I; estos últimos han sido impregnados incipientemente por agregados de arcillas (CbsI-ARCs).</i>	175
<i>Figura 148. Agregados de pequeños cristales de carbonatos II (CBs II) como relleno de cavidades; presentes entre los blastos de carbonatos I que han sido impregnados incipientemente por agregados de arcillas (CbsI-ARCs).</i>	175
<i>Figura 149. Pequeños cristales de carbonatos II (CBs II) como relleno de oquedades en los blastos de carbonatos I; estos últimos han sido impregnados incipientemente por agregados de arcillas (CbsI-ARCs).</i>	176
<i>Figura 150. Cristal de minerales opacos (Ops) que han ingresado por las oquedades de los blastos de carbonatos I; estos últimos han sido impregnados incipientemente por agregados de arcillas (CbsI-ARCs).</i>	176
<i>Figura 151. Vista microscópica de la muestra de mármol de la tumba de la Familia de Osma.</i>	177
<i>Figura 152. Descripción de los minerales primarios y secundarios hallados en la muestra de mármol de la Tumba de la Familia de Osma.</i>	178

<i>Figura 153. Cristal de cuarzo (cz) a manera de relictos atrapado entre los intersticios de los blastos de carbonatos que han sido impregnados incipientemente por agregados de arcillas (CBs-ARCs).</i>	179
<i>Figura 154. Cristal de zircón (zir) a manera de relictos que ha sido englobado por los blastos de carbonatos; estos últimos han sido impregnados incipientemente por agregados de arcillas (CBs-ARCs).</i>	180
<i>Figura 155. Cristal de cuarzo (cz) a manera de relictos que ha quedado atrapado entre los intersticios de los blastos de carbonatos, estos últimos han sido impregnados incipientemente por agregados de arcillas (CBs-ARCs).</i>	180
<i>Figura 156. Cristales de anatasa (ats) a manera de relictos atrapados entre los intersticios de los blastos de carbonatos, estos últimos han sido impregnados incipientemente por agregados de arcillas (CBs-ARCs).</i>	181
<i>Figura 157. Cristales de minerales opacos (Ops) que han ingresado a través de los intersticios de los blastos de carbonatos; estos últimos han sido impregnados incipientemente por agregados de arcillas (CBs-ARCs).</i>	181
<i>Figura 158. Biocolonización sobre escultura de la tumba de Ramón Castilla. Foto: Alexandra Gambetta, 2021.</i>	183
<i>Figura 159. Biocolonización (nido de aves) en la tumba de la Familia Eyzaguirre. Foto: Alexandra Gambetta, 2021.</i>	183
<i>Figura 160. Disgregación sacaroidea en la tumba de Ramón Castilla. Foto: Alexandra Gambetta, 2021.</i>	185
<i>Figura 161. Microkartstificación en la tumba de la Familia de Osma. Foto: Alexandra Gambetta, 2021.</i>	186
<i>Figura 162. Depósito de suciedad superficial en la cubierta de la tumba de la Familia de Osma. Foto: Alexandra Gambetta, 2017.</i>	187
<i>Figura 163. Depósito de excremento de aves sobre escultura de la tumba de Ramón Castilla. Foto: Alexandra Gambetta, 2021.</i>	188
<i>Figura 164. Detalle de costra negra en escultura de mármol de la tumba de José María Plaza. Foto: Alexandra Gambetta, 2021.</i>	189
<i>Figura 165. Picaduras sobre la escultura de mármol en la tumba de Colombo Boni. Foto: Alexandra Gambetta, 2021.</i>	190
<i>Figura 166. Blanqueamiento del mármol de cubierta en la tumba de Ramón Castilla. Foto: Alexandra Gambetta, 2021.</i>	191

<i>Figura 167. Coloración del mármol en la tumba de José María Plaza. Foto: Alexandra Gambetta, 2017.</i>	191
<i>Figura 168. Tinción de la roca por contacto con pigmentos usados sobre el metal. Foto: Alexandra Gambetta, 2017.</i>	191
<i>Figura 169. Matriz de impacto medioambiental y biodeterioro en la tumba de Ramón Castilla. Fuente: Alexandra Gambetta, 2021.</i>	194
<i>Figura 170. Matriz de impacto medioambiental y biodeterioro en la tumba de la Familia de Osma. Fuente: Alexandra Gambetta, 2021.</i>	195
<i>Figura 171. Identificación de áreas verdes más cercanas al cementerio (rojo). Fuente: Google Earth, 2021.</i>	198
<i>Figura 172. Proceso de limpieza superficial de tumbas frente a la reja de la Puerta 4. Fotos: Alexandra Gambetta, 2017.</i>	202
<i>Figura 173. Proceso de limpieza del área y de las esculturas colindantes con la Avenida de la muerte. Fotos: Archivo de Diana Zanabria, 2018.</i>	202
<i>Figura 174. Ubicación de las tumbas intervenidas entre 2017 y 2018. Fuente: Elaborado por Alexandra Gambetta en base a Gambetta (2017) y Zanabria (2018), 2021.</i>	203
<i>Figura 175. Ejemplos de antes y después de la intervención del 2017. Fotos: Alexandra Gambetta, 2017.</i>	204

ANEXOS

ANEXO 1. FICHAS DE CATALOGACIÓN

ANEXO 1.1 Ficha de catalogación de la Tumba de Ramón Castilla



FICHA DE CATALOGACIÓN DE BIENES CULTURALES INMUEBLES FUNERARIOS

I. IDENTIFICACIÓN

1. CONTENEDOR	Cementerio Presbítero Maestro
2. DENOMINACIÓN	Conjunto escultórico y tumba de Ramón Castilla
3. PROPIETARIO	Beneficencia Pública de Lima Metropolitana
4. RÉGIMEN DE PROPIEDAD	☒ PÚBLICA ☐ X ☐ PRIVADA ☐ RELIGIOSA ☐

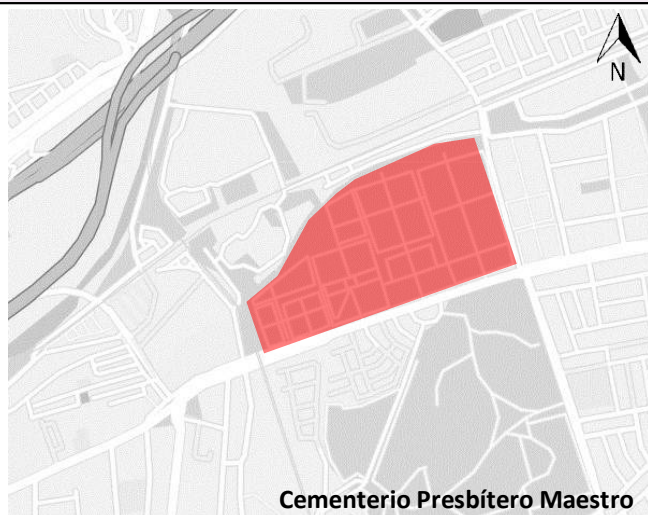
II. UBICACIÓN POLÍTICA

1. DEPARTAMENTO	Lima	2. PROVINCIA	Lima
3. DISTRITO	Cercado de Lima	4. CALLE/JIRÓN	Jirón Ancash 1611
5. PUERTA	4	6. ZONA	URBANA ☒ RURAL ☐
7. RÍO	Rímac	8. MARGEN	DCHO ☒ IZDO ☐

II. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

1. COORDENADAS WGS84 - UTM					
ZONA	18 L	ESTE	281442.74	OESTE	8668187.74
2. ÁREA APROX	37 785 m ²	3. PERÍMETRO APROX	787 m		
4. ALTITUD (MSNM)	194 msnm				
5. COLINDANCIA					
NORTE	Viviendas	SUR	Jirón Ancash o Avenida Cementerio		
ESTE	Viviendas y área comercial	OESTE	Vías metro (L1) y Subestación Santa Rosa		

IV. GRÁFICO DE UBICACIÓN GENERAL



V. UBICACIÓN ESPECÍFICA



VI. ÉPOCA DE CONSTRUCCIÓN

SIGLO		DÉCADA	OBSERVACIONES
XVIII (1700 - 1799)			La tumba se terminó en Génova en mayo de 1869 y se embaló para ser enviada a Lima, llegando al cementerio en 1870.
XIX (1800 - 1899)	X	1869 - 1870	
XX (1900 - 1999)			
XXI (2000 - adelante)			

VII. DATOS TÉCNICOS

1. FOTOGRAFÍA PRINCIPAL	2. DETALLES
	 Vista posterior  Detalle de reja y división entre el ingreso a la cripta y el monumento
3. DESCRIPCIÓN	

La tumba se encuentra un escalón elevada del suelo. Se divide en 2 cuerpos y una cripta con ingreso separado de la composición principal y frente a esta. El primer cuerpo, a modo de base, es un elemento cuadrangular con brazos en las esquinas (como X); el segundo cuerpo, también cuadrangular, es más pequeño y en su centro se eleva un pedestal. Sobre cada brazo del primer cuerpo se han colocado leones de mármol reposando; en el segundo cuerpo hay 4 esculturas de mujeres, una en cada esquina, representando a la ciencia, fuerza y fortaleza, sapiencia civil y prudencia, con su nombre colocado debajo de estas; sobre el pedestal, que muestra un escudo del Perú delante y otro detrás, otra escultura de mármol representa un guerrero romano con túnica y casco y la mirada alzada hacia una corona de laurel sostenida en alto con el brazo derecho, mientras que el brazo izquierdo cae hacia atrás con una espada. Su pie izquierdo pisa un fascio.

Toda la parte superior estructural esta enchapada en mármol blanco, al igual que los escalones de ingreso a la cripta, cuyas paredes interiores están recubiertas de yeso.

Al interior de la cripta se puede observar una especie de altar sobre el que se ha colocado una pequeña urna, de aparente mármol, que contiene, según indica, tierra de Tarapacá y Tiliviche, lugares de nacimiento y muerte, respectivamente, de Ramon Castilla.

En el suelo de la cripta se puede ver una placa de mármol con alusión a Francisca Diez Canseco de Castilla y su fecha de muerte.

Dos rejas perimetrales, de aparente hierro forjado, sirven de barrera para el conjunto escultórico y la cripta.

4. TIPOLOGÍA					
NICHOS	☐	ESTELA	☐	PLATAFORMA	☐
TUMBA SENCILLA	☐	EDÍCULO	☐	CIPO	☐
TUMBA COMPUESTA	☒	CAPILLA	☐	CRIPTA	☒
GAVETAS	☐	OTRO:			

5. AUTOR(ES)	
DISEÑO	Giovanni Battista Cevasco
CONSTRUCCIÓN	Giovanni Battista Cevasco

6. ESTILO ARQUITECTÓNICO					
NEOCLÁSICO	☒	NEORRENACENTISTA	☐	ART NOUVEAU	☐
NEOGÓTICO	☐	CONTEMPORANEO	☐	MODERNISTA	☐
OTRO:					

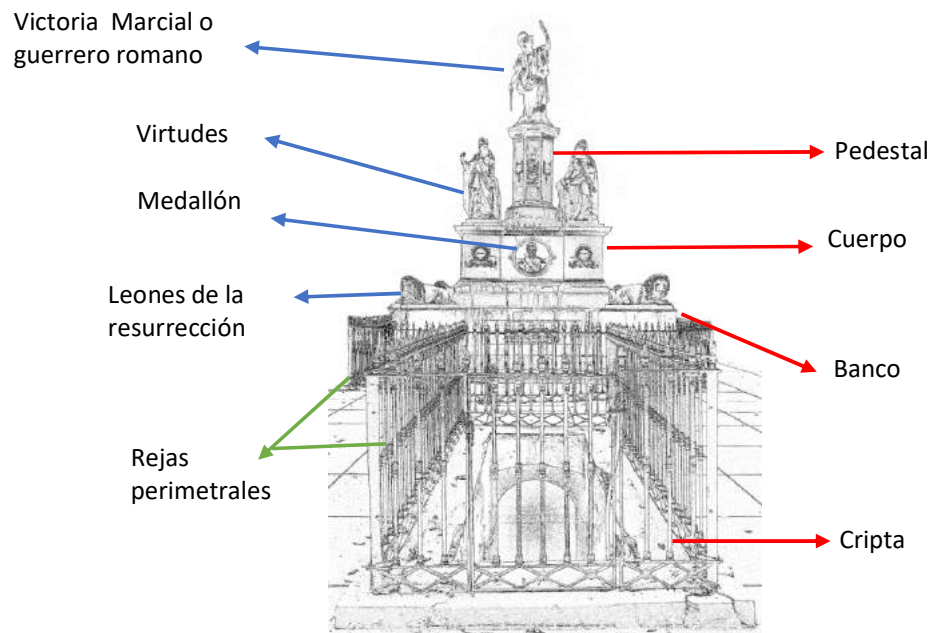
7. COLOR PREDOMINANTE	8. NIVELES O PISOS
Blanco	4 niveles

9. MATERIALIDAD			
CIMENTACIÓN		SUELO (EXTERIOR)	Cemento
ESTRUCTURA		SUELO (INTERIOR)	Baldosas y Mármol (cripta)
PAREDES (EXTERIOR)	Mármol	TECHUMBRE	
PAREDES (INTERIOR)	Yeso	OTRO	

10. INSCRIPCIÓN(NES)	
TEXTO DE LA INSCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA
1. El Perú al ilustrísimo Gran Mariscal Ramón Castilla Libertador del Indio y del Negro	
2. Francisca Diez Canseco de Castilla. 6 de noviembre de 1906.	
3. Contiene tierra de la ciudad de Tarapacá donde nació el libertador Gran Mariscal Ramón Castilla el 31 de agosto de 1797 y tierra del campo de Tiliviche donde expiró el 30 de mayo de 1867. Sus restos mortales han permanecido en este mausoleo hasta que fueron retirados para su traslado al Panteón Nacional de los Proceres. Lima, 30 de mayo de 1980.	

VIII. ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO

1. PARTES / AMBIENTES / SECCIONES



VIII. ANÁLISIS ESTILÍSTICO / ICONOGRÁFICO

1. IMAGEN	2. DESCRIPCIÓN	
Leones de la resurrección 	DESCRIPCIÓN	Son 4 leones reposando colocados a cada extremo de la base en forma de X.
	SIGNIFICADO	Recuerdan a los leones de la resurrección mencionados en el bestiario medieval. Además, Cesare Ripa (1866) menciona que el león simboliza la generosidad, fuerza y valor.
	RELACIÓN CON EL DIFUNTO	Quiere destacar características de la personalidad de Castilla hacia la sociedad peruana y al país.
Medallón con busto de Castilla 	DESCRIPCIÓN	Medallón o tondo con busto de hombre (Castilla) en el interior.
	SIGNIFICADO	Los medallones con bustos en el interior suelen representar personajes a modo clásico.
	RELACIÓN CON EL DIFUNTO	Destacar la importancia de Castilla como personaje de relevancia para el país.

1. IMAGEN	2. DESCRIPCIÓN	
Ciencia 	DESCRIPCIÓN	Mujer joven de pie. Con la mano izquierda se sostiene la túnica a la altura del pecho mientras mira su mano y antebrazo derecho, levantado a la altura del rostro, en el que se enrosca una serpiente.
	SIGNIFICADO	La serpiente esta asociada a Atenea y al conocimiento.
	RELACIÓN CON EL DIFUNTO	Se intentaba atribuirle y enaltecer sus virtudes para servir de ejemplo a la sociedad.
Prudencia 		
	DESCRIPCIÓN	La escultura muestra a una mujer joven de pie con la mano izquierda sosteniendo un papiro contra el corazón mientras con la otra sostiene un lápiz. El pie izquierdo esta apoyado sobre unos libros.
	SIGNIFICADO	Podría hacer referencia a la necesidad de tener conocimiento teórico y que la prudencia, mediante esta adquisición de conocimiento, se potencia.
	RELACIÓN CON EL DIFUNTO	Se intentaba atribuirle y enaltecer sus virtudes para servir de ejemplo a la sociedad.
Sapiencia Civil 		
	DESCRIPCIÓN	Mujer joven cubierta en una túnica y posible capa que levanta el rostro al cielo en aparente súplica o rendición mientras con ambas manos sostiene una corona de laureles a la altura de la cintura.
	SIGNIFICADO	La corona de laurel puede representar la victoria alcanzada o también ser un símbolo de humildad.
	RELACIÓN CON EL DIFUNTO	Se intentaba atribuirle y enaltecer sus virtudes para servir de ejemplo a la sociedad.
Fuerza y Firmeza 		
	DESCRIPCIÓN	Se muestra a una mujer joven de pie con corona y apoyada en un tronco a modo de bastón.
	SIGNIFICADO	La corona puede significar la bendición del cielo; el tronco refiere a la firmeza necesaria para actuar mediante las virtudes otorgadas en dicha bendición.
	RELACIÓN CON EL DIFUNTO	Se intentaba atribuirle y enaltecer sus virtudes para servir de ejemplo a la sociedad.

1. IMAGEN	2. DESCRIPCIÓN	
Victoria Marcial o guerrero 	DESCRIPCIÓN	Guerrero romano con túnica y casco; la mirada está elevada al cielo viendo una corona de laurel sostenida en alto con el brazo derecho mientras que el brazo izquierdo, llevado hacia atrás, sostiene lo que parece ser una espada. Su pie izquierdo está sobre un fascio.
	SIGNIFICADO	Hace referencia a la victoria alcanzada por Castilla en vida, sobre todo militarmente. El fascio lo presenta como autoridad.
	RELACIÓN CON EL DIFUNTO	Esta y otras alegorías fueron utilizadas por los gobiernos para la creación de figuras destacadas que pudieran servir de ejemplo a la ciudadanía, en este caso, la gloria de Ramón Castilla.

3. INTERPRETACIÓN DEL CONJUNTO

Hay que considerar desde la ubicación de la tumba que remata y corta el camino de la calle de la muerte, dominando el paisaje por su tamaño y trabajo.

El conjunto, aparentemente, busca destacar las virtudes de Castilla, las que hicieron que se convirtiera en un ejemplo de peruano y lo llevaron a la gloria como militar y como parte de la sociedad.

Se puede debatir que este tipo de construcciones e iconografía se haya engrandecido debido a que el encargo fue hecho por Pedro Diez Canseco, cuñado de Castilla, sin embargo no cabe duda de que Ramón Castilla fue una personalidad destacada en su época, demostrado por la afluencia de personas a su velorio y cortejo fúnebre.

X. ESTADO DE CONSERVACIÓN

1. VULNERABILIDADES

RIESGOS NATURALES				RIESGOS ANTRÓPICOS			
ERUPCIÓN	☐	SISMO	☒	INUNDACIÓN	☒	GRAFFITI	☒
INUNDACIÓN	☐	ALUVIÓN	☐	CONFLICTO DE HERENCIA	☐		
DESLIZAMIENTO	☐	INCENDIO	☐	INTERVENCIONES INADECUADAS	☒		
OTRO	Intemperismo			ATENTADO / CONFLICTO BÉLICO	☒		
				OTRO			

2. INTERVENCIONES IDENTIFICADAS

SI

☒

NO

☐

FECHA	TIPO	AUTOR
Desconocido	Limpiezas integrales con pastas abrasivas (se pueden observar restos de pasta abrasiva en las esculturas). No se ha encontrado registro de estas.	Desconocido

3. ESTADO DE CONSERVACIÓN GENERAL

EXCELENTE	REGULAR				MALO			
☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐
9	8	7	6	5	4	3	2	1

4. IDENTIFICACIÓN DE DETERIOROS (APOYO GRÁFICO)



Detalle de roturas en las placas de mármol de la escalera a la cripta



Detalle de disgregación sacaroida del mármol



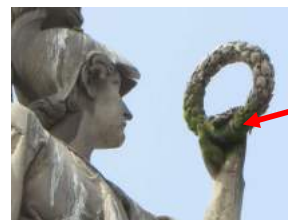
Detalle de la placa de mármol sobre la tumba de Francisca Díez Canseco de Castilla



Placas de mármol faltantes por posible robo



Acumulación de polvo, suciedad y excretas de aves



Biodeterioro

5. ANÁLISIS REALIZADOS

FECHA	TIPO	INVESTIGADOR
nov-19	Análisis biológico: toma de muestras medioambientales del entorno inmediato de la tumba para conocer la calidad del aire.	Investigadora: Alexandra Gambetta Biólogo: Pedro Miguel Galindo
nov-19	Análisis biológico: toma de muestras por hisopado sobre el mármol de la tumba para realizar cultivos de microorganismos.	Investigadora: Alexandra Gambetta Biólogo: Pedro Miguel Galindo
ene-20	Estudio petrográfico a una muestra de mármol de la tumba.	Investigadora: Alexandra Gambetta Laboratorio: Bizalab

6. DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN ACTUAL

La apariencia general de la tumba es buena; sin embargo, debido a la evidencia de deterioro del mármol en otras zonas del monumento, se ha decidido generalizar el estado de conservación a un "5" (sección X-3 de esta ficha).

En general, se observa suciedad superficial, excretas de aves y restos de abrasivos utilizados en intervenciones anteriores.

La superficie del mármol es porosa en algunas zonas que se han podido ver (sobre todo en la base y leones).

Se observa disgregación sacaroidea del mármol (pérdida de cohesión) en algunas de las placas de la base (escalera y cuerpo).

La placa de mármol con alusión a Francisca Diez Canseco de Castilla presenta roturas ocasionadas en el 2019 por el peso generado por un grupo de visitantes.

La reja se encuentra en buen estado. Presenta suciedad superficial y pérdida de capa protectora.

XI. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES FINALES

No se ha podido realizar un estudio detallado de todo el monumento; sin embargo, debido a los deterioros que se han observado en el mármol de otras zonas del monumento se recomienda una evaluación minuciosa para determinar el estado de las esculturas.

Es necesario dar conservación a la placa de mármol que sirve de suelo a la cripta para evitar que la proliferación de organismos afecten la cimentación de la tumba al desarrollarse.

Para evitar mayores daños se debe restringir el paso de visitantes a la cripta y zona delimitada por las rejas.

Si bien la reja perimetral esta en buen estado general, es necesario darle limpieza química y mecánica y aplicar una nueva capa de protección.

Se recomienda una minuciosa limpieza mecánica general al monumento para eliminar suciedad superficial y reducir el ataque de microorganismos que acidifican el sustrato en el que se desarrollan. También es recomendable realizar limpiezas periódicas para reducir el daño ocasionado por la acidez de las excretas de aves.

XII. DATOS DE REGISTRO

1. REGISTROS ANTERIORES

1. Inventario realizado por la Universidad Ricardo Palma en el 2008.

2. Inventario realizado en el Taller de Registro, Inventario y Catalogación parte de la Maestría en Conservación del Patrimonio Edificado de la FAUA-UNI en el 2007.

2. REGISTRO ACTUAL

ENTIDAD

REGISTRADO POR

María Alexandra Gambetta Sponza

REVISADO POR

FECHA DE REGISTRO

24/08/2021

3. BIBLIOGRAFÍA

1. Vifian, D. (2020). The Funereal Appearance Has Almost Vanished": A Study on the Ever-Changing Aspect of the General Cemetery of Lima (1808 – ca. 1870).
2. Casalino Sen, C. (2008). Los héroes patrios y la construcción del Estado-nación en el Perú (siglos XIX y XX).
3. Gaspar Clavo, R. (2016). Filosofía antigua Mausoleo de Ramón Castilla. https://www.youtube.com/watch?v=Mxbervp_Te4

ANEXO 1.2 Ficha de catalogación de la Tumba de la Familia de Osma



FICHA DE CATALOGACIÓN DE BIENES CULTURALES INMUEBLES FUNERARIOS

I. IDENTIFICACIÓN

1. CONTENEDOR	Cementerio Presbítero Maestro
2. DENOMINACIÓN	Tumba de la Familia de Osma
3. PROPIETARIO	Beneficencia Pública de Lima Metropolitana
4. RÉGIMEN DE PROPIEDAD	☐ PÚBLICA ☒ PRIVADA ☒ RELIGIOSA ☐

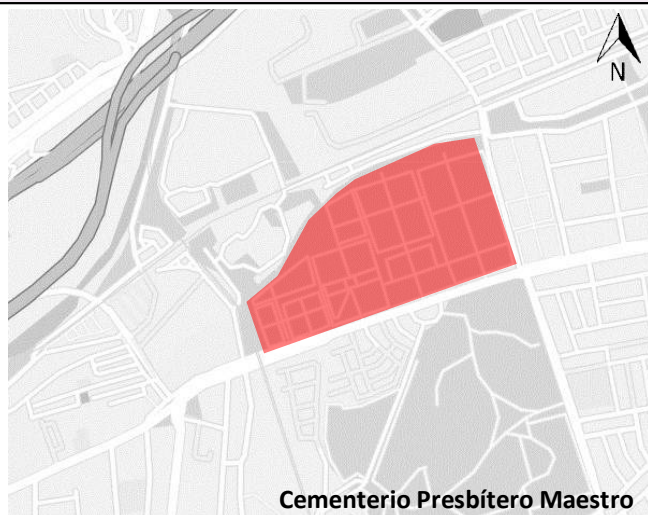
II. UBICACIÓN POLÍTICA

1. DEPARTAMENTO	Lima	2. PROVINCIA	Lima
3. DISTRITO	Cercado de Lima	4. CALLE/JIRÓN	Jirón Ancash 1611
5. PUERTA	4	6. ZONA	URBANA ☒ RURAL ☐
7. RÍO	Rímac	8. MARGEN	DCHO ☒ IZDO ☐

II. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

1. COORDENADAS WGS84 - UTM					
ZONA	18 L	ESTE	281524	OESTE	8667981
2. ÁREA APROX	37.785 m ²	3. PERÍMETRO APROX	787 m		
4. ALTITUD (MSNM)	194 msnm				
5. COLINDANCIA					
NORTE	Viviendas	SUR	Jirón Ancash o Avenida Cementerio		
ESTE	Viviendas y área comercial	OESTE	Vías metro (L1) y Subestación Santa Rosa		

IV. GRÁFICO DE UBICACIÓN GENERAL



V. UBICACIÓN ESPECÍFICA



VI. ÉPOCA DE CONSTRUCCIÓN

SIGLO		DÉCADA	OBSERVACIONES
XVIII (1700 - 1799)			No hay información sobre la fecha exacta de construcción; sin embargo, es mencionada por un cronista anónimo en 1859.
XIX (1800 - 1899)	X	ca. 1858	
XX (1900 - 1999)			
XXI (2000 - adelante)			

VII. DATOS TÉCNICOS

1. FOTOGRAFÍA PRINCIPAL	2. DETALLES
	 Vista posterior  Vista de la puerta

3. DESCRIPCIÓN

Plataforma rectangular con esquinas ochavadas sobre la que se observa una edificación de planta también rectangular, pero de menor tamaño. La edificación ocupa la parte central delantera de la plataforma. Ambos elementos están enchapados en mármol blanco.

La portada de la edificación presenta un vano y arco de medio punto bajo el que destaca una puerta de hierro flanqueada por dos columnas adosadas, de fuste estriado y capitel jónico. En la enjuta se pueden ver dos representaciones talladas de cipreses.

Además de las columnas, se observan 6 pilastras adosadas de fuste estriado y capitel jónico a los lados de la construcción (tres a cada lado).

Sobre los capiteles se puede ver un friso decorado con cenefa de flores, una cornisa y acróteras ubicadas una junto a la otra a lo largo de todo el borde de la cubierta.

Por último, sobre la cubierta y muy cerca de la portada, se puede ver una especie de caja rectangular de marmol que lleva el nombre de la familia e identifica la tumba.

4. TIPOLOGÍA					
NICHOS	☐	ESTELA	☐	PLATAFORMA	☒
TUMBA SENCILLA	☐	EDÍCULO	☐	CIPO	☐
TUMBA COMPUESTA	☐	CAPILLA	☒	CRIPTA	☒
GAVETAS	☐	OTRO:			

5. AUTOR(ES)	
DISEÑO	
CONSTRUCCIÓN	

6. ESTILO ARQUITECTÓNICO					
NEOCLÁSICO	☒	NEORRENACENTISTA	☐	ART NOUVEAU	☐
NEOGÓTICO	☐	CONTEMPORANEO	☐	MODERNISTA	☐
OTRO:					

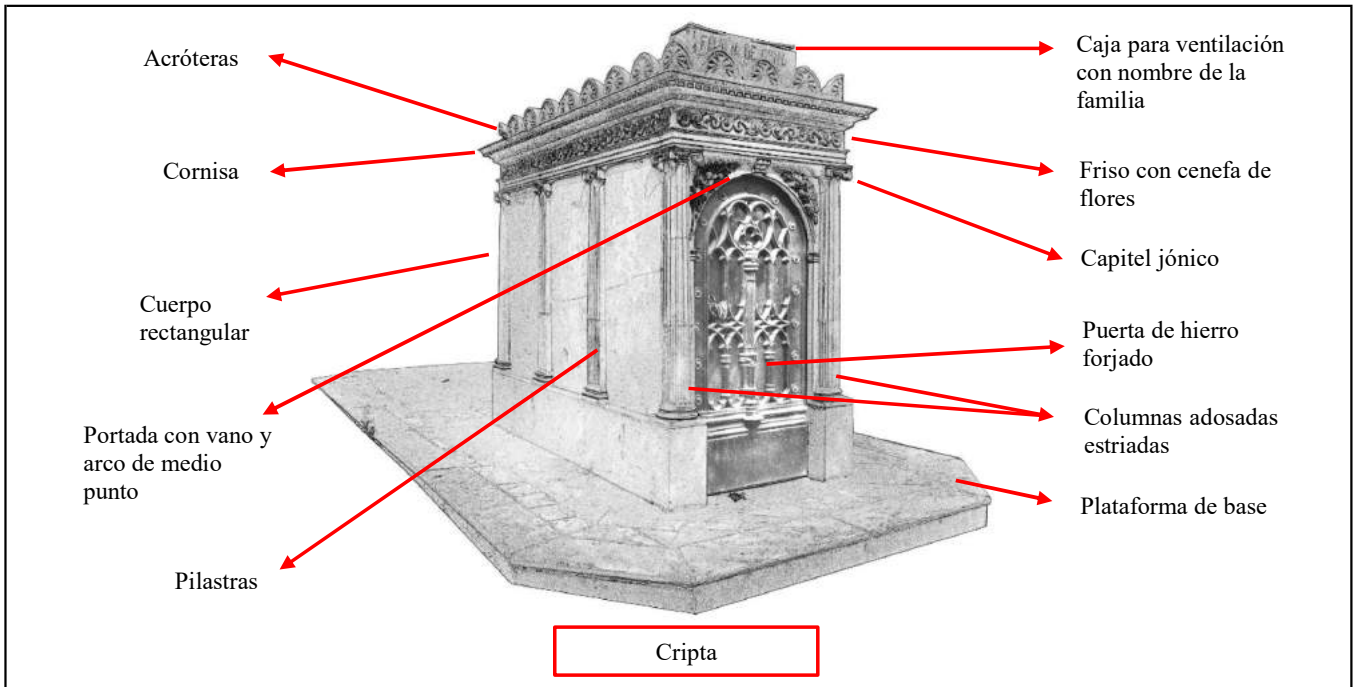
7. COLOR PREDOMINANTE	8. NIVELES O PISOS
Blanco	2 niveles

9. MATERIALIDAD			
CIMENTACIÓN		SUELO (EXTERIOR)	Mármol
ESTRUCTURA		SUELO (INTERIOR)	
PAREDES (EXTERIOR)	Mármol	TECHUMBRE	Mármol
PAREDES (INTERIOR)		OTRO	Puerta de hierro forjado

10. INSCRIPCIÓN(NES)	
TEXTO DE LA INSCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA
1 FAMILIA DE OSMA	
2 PROGRAMA ADOPTA UNA ESCULTURA/ FUNDACIÓN ANGÉLICA DE OSMA GILDEMEISTER/ MAUSOLEO/ FAMILIA DE OSMA/ LIMA 2001	
3 A LA MEMORIA / DE / D GASPAR ANTONIO DE OSMA / OIDOR QUE FUE DE LA ANTIGUA / RL AUDIENCIA DE LIMA / NACIÓ EN NALDA PROVINCIA DE RIOJA / EN ESPAÑA / EN 9 DE DICIEMBRE DE 1775 / MURIÓ EN LIMA / EL 9 DE DICIEMBRE DE 1848 / R.I.P./ POST MORTEM RESURGAM!	

VIII. ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO

1. PARTES / AMBIENTES / SECCIONES



VIII. ANÁLISIS ESTILÍSTICO / ICONOGRÁFICO

1. IMAGEN	2. DESCRIPCIÓN	
Ciprés	DESCRIPCIÓN	Representación tallada de dos cipreses sobre cada lado de la puerta de acceso a la cripta, sobre la enjuta.
	SIGNIFICADO	Son considerados sagrados gracias a su longevidad y verdor. Representan la unión entre el cielo y la tierra. Son símbolo de duelo y evocan la inmortalidad y la resurrección. Griegos y romanos lo colocaban en cementerios por estar ligado a los dioses del inframundo.
	RELACIÓN CON EL DIFUNTO	Pueden reflejar el duelo de la familia por la pérdida de seres queridos.
	DESCRIPCIÓN	
	SIGNIFICADO	
	RELACIÓN CON EL DIFUNTO	

3. INTERPRETACIÓN DEL CONJUNTO

Hay que considerar que la tumba se encuentra en un lugar privilegiado para personajes de relevancia histórica para el país, lo que evidencia la influencia política de la familia en el momento.

La construcción busca asemejarse a un templo griego o romano con sus columnas y pilastras y su forma rectangular.

Debido a que la construcción superior sirve solo de ingreso a la cripta mediante una escalera, se podría decir que los cipreses sobre la puerta dan la bienvenida al inframundo. Es un templo de la muerte.

X. ESTADO DE CONSERVACIÓN

1. VULNERABILIDADES

RIESGOS NATURALES

ERUPCIÓN	☐	SISMO	☒
INUNDACIÓN	☐	ALUVIÓN	☐
DESLIZAMIENTO	☐	INCENDIO	☐
OTRO	Intemperismo		

RIESGOS ANTRÓPICOS

INUNDACIÓN	☒	GRAFFITI	☒
CONFLICTO DE HERENCIA	☐		
INTERVENCIONES INADECUADAS	☒		
ATENTADO / CONFLICTO BÉLICO	☐		
OTRO			

2. INTERVENCIONES IDENTIFICADAS

SI

☒

NO

☐

FECHA

TIPO

AUTOR

2001	Restauración integral mediante el programa "Adopta una Escultura" .	Financiado por la Fundación Angélica de Osma Gildemeister.
2017	Limpieza superficial de la tumba como parte del proyecto "Limpieza Superficial, Mantenimiento y Conservación de Emergencia de Estructuras y Esculturas Funerarias"	Financiado por la Beneficencia de Lima. Empresa encargada: Instituto de Ingeniería Cultural y Gestión Pública

3. ESTADO DE CONSERVACIÓN GENERAL

EXCELENTE

REGULAR

MALO

9

8



6

5

4

3

2

1

4. IDENTIFICACIÓN DE DETERIOROS (APOYO GRÁFICO)



Acumulación de polvo, suciedad y telas de araña



Acumulación de polvo y suciedad



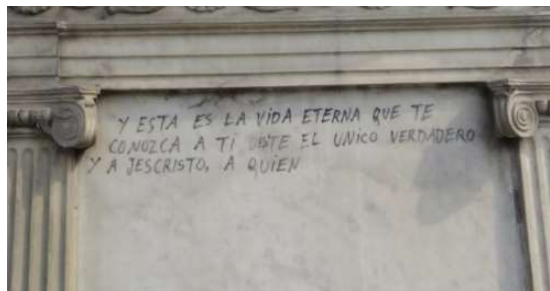
Acumulación de basura en el techo



Deformación de placa de mármol (alabeo)



Grietas y faltantes



Graffiti

5. ANÁLISIS REALIZADOS

FECHA	TIPO	INVESTIGADOR
nov-19	Análisis biológico: toma de muestras medioambientales del entorno inmediato de la tumba para conocer la calidad del aire.	Investigadora: Alexandra Gambetta Biólogo: Pedro Miguel Galindo
nov-19	Análisis biológico: toma de muestras por hisopado sobre el mármol de la tumba para realizar cultivos de microorganismos.	Investigadora: Alexandra Gambetta Biólogo: Pedro Miguel Galindo
ene-20	Estudio petrográfico a una muestra de mármol de la tumba.	Investigadora: Alexandra Gambetta Laboratorio: Bizalab

6. DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN ACTUAL

La tumba presenta un aparente buen estado de conservación que se ha valorizado con un "7" (sección X-3).
En general se observa acumulación de suciedad superficial, sobre todo sobre la cubierta y en las partes talladas con más detalles como los capiteles.
La superficie del mármol es porosa en toda la construcción superior, lo cual podría deberse a una intervención anterior.
Se observó disgregación sacaroidea del mármol (pérdida de cohesión) en una parte de la cubierta.
Los rellenos realizados a grietas (posiblemente yeso) en intervenciones anteriores son más visibles debido al paso del tiempo.
Se observan fracturas de preocupación en algunas esquinas de la cornisa.
Se han realizado pintas en la parte plana entre pilastras con lo que parece ser plumón negro.
La puerta de hierro se encuentra en buen estado.

XI. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES FINALES

No se ha podido realizar un estudio detallado de todo el monumento; sin embargo, debido al fragmento de mármol encontrado con disgregación sacaroidea se recomienda una evaluación minuciosa para determinar el estado exterior e interior del mármol.
Debido a las fracturas visibles en varias zonas, se recomienda un estudio completo e intervención de conservación para prevenir el desprendimiento y posterior pérdida de los fragmentos.
Se recomienda una minuciosa limpieza mecánica al monumento para eliminar suciedad superficial y reducir el ataque de microorganismos que acidifican el sustrato en el que se desarrollan. También es recomendable realizar limpiezas periódicas para reducir el daño ocasionado por la acidez de las excretas de aves.

XII. DATOS DE REGISTRO

1. REGISTROS ANTERIORES

1. Inventario realizado por la Universidad Ricardo Palma en el 2008.

2. REGISTRO ACTUAL

ENTIDAD

REGISTRADO POR

Alexandra Gambetta Sponza

REVISADO POR

FECHA DE REGISTRO

24/08/2021

3. BIBLIOGRAFÍA

1. Vifian, D. (2020). The Funereal Appearance Has Almost Vanished": A Study on the Ever-Changing Aspect of the General Cemetery of Lima (1808 – ca. 1870).
2. Imaginaria. (s/f). Simbología del ciprés. Recuperado el 29/08/2021 de <http://www.imaginaria.org/def.htm>
3. Casalino Sen, C. (2014). La muerte en Lima en el Siglo XIX : una aproximación demográfica, política, social y cultural.

ANEXO 2. ANÁLISIS DE FRECUENCIA DE HONGOS Y BACTERIAS
PRESENTES EN EL AMBIENTE Y MATERIAL PÉTREO DE
MAUSOLEOS DEL CEMENTERIO “PRESBITERO MATÍAS
MAESTRO”

INFORME

ANALISIS DE FRECUENCIA DE HONGOS Y BACTERIAS PRESENTES EN EL AMBIENTE Y MATERIAL PETREO DE MAUSOLEOS DEL CEMENTERIO “PRESBITERO MATÍAS MAESTRO”

Lic. Tecnólogo Médico Pedro Miguel Galindo Sotelo

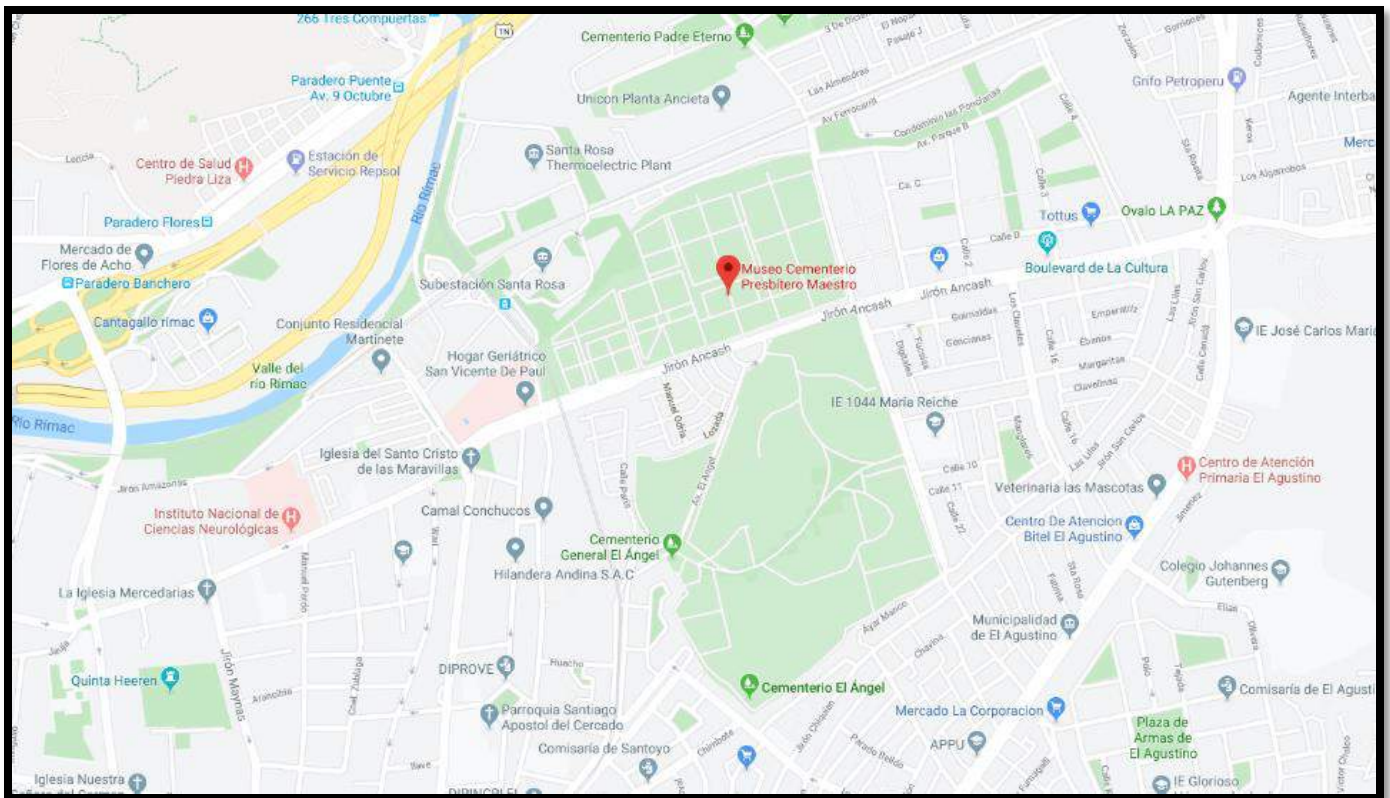
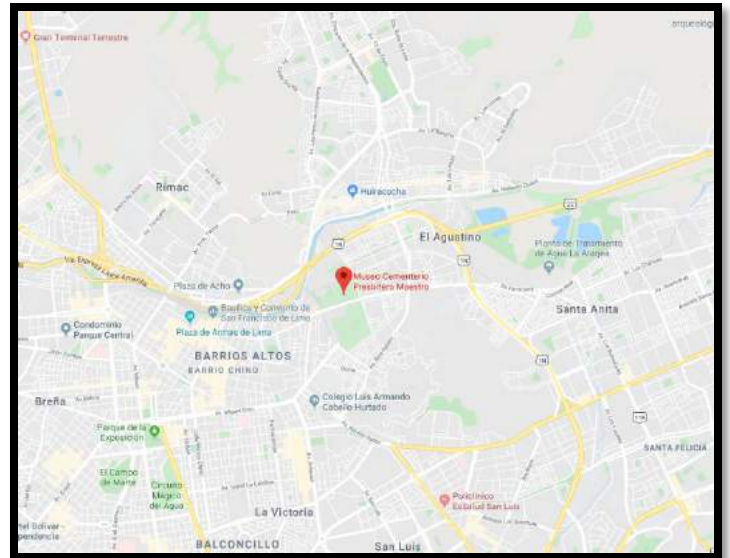
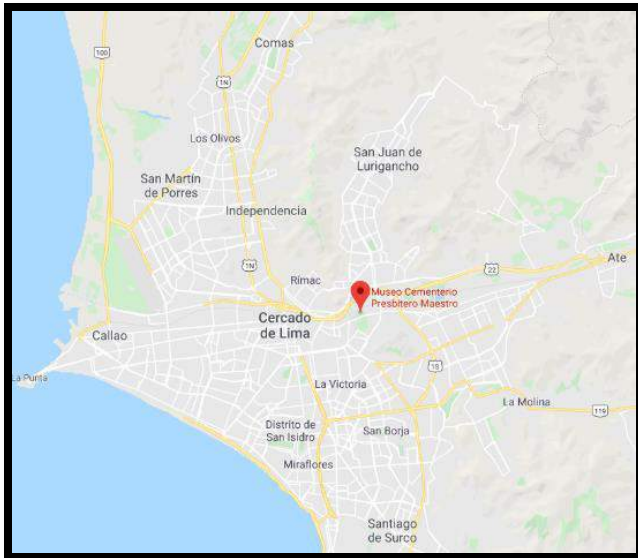
Pedro.galindo.s@upch.pe

OBJETIVOS.

1. Identificar los hongos filamentosos, hasta el nivel de género, más frecuentes en el ambiente cercano al “Mausoleo de la Familia de Osma” y al “Mausoleo de Ramón Castilla”.
2. Identificar los hongos filamentosos, hasta el nivel de género, más frecuentes encontradas en las muestras tomadas del material pétreo del “Mausoleo de la Familia de Osma” y el “Mausoleo de Ramón Castilla”.
3. Determinar la frecuencia de levaduras en las muestras tomadas de material pétreo del “Mausoleo de la Familia de Osma” y el “Mausoleo de Ramón Castilla”.
4. Clasificar las bacterias presentes en las muestras tomadas del “Mausoleo de la Familia de Osma” y el “Mausoleo de Ramón Castilla”.

INTRODUCCIÓN.

El cementerio Museo general “Presbítero Matías Maestro”, el más antiguo del Perú, está catalogado como patrimonio cultural de la nación, ubicado en “Barrios Altos” Cercado de Lima, en la ciudad de Lima, fue inaugurado el 31 de mayo de 1808, tiene aproximadamente 766 mausoleos y 92 monumentos históricos .



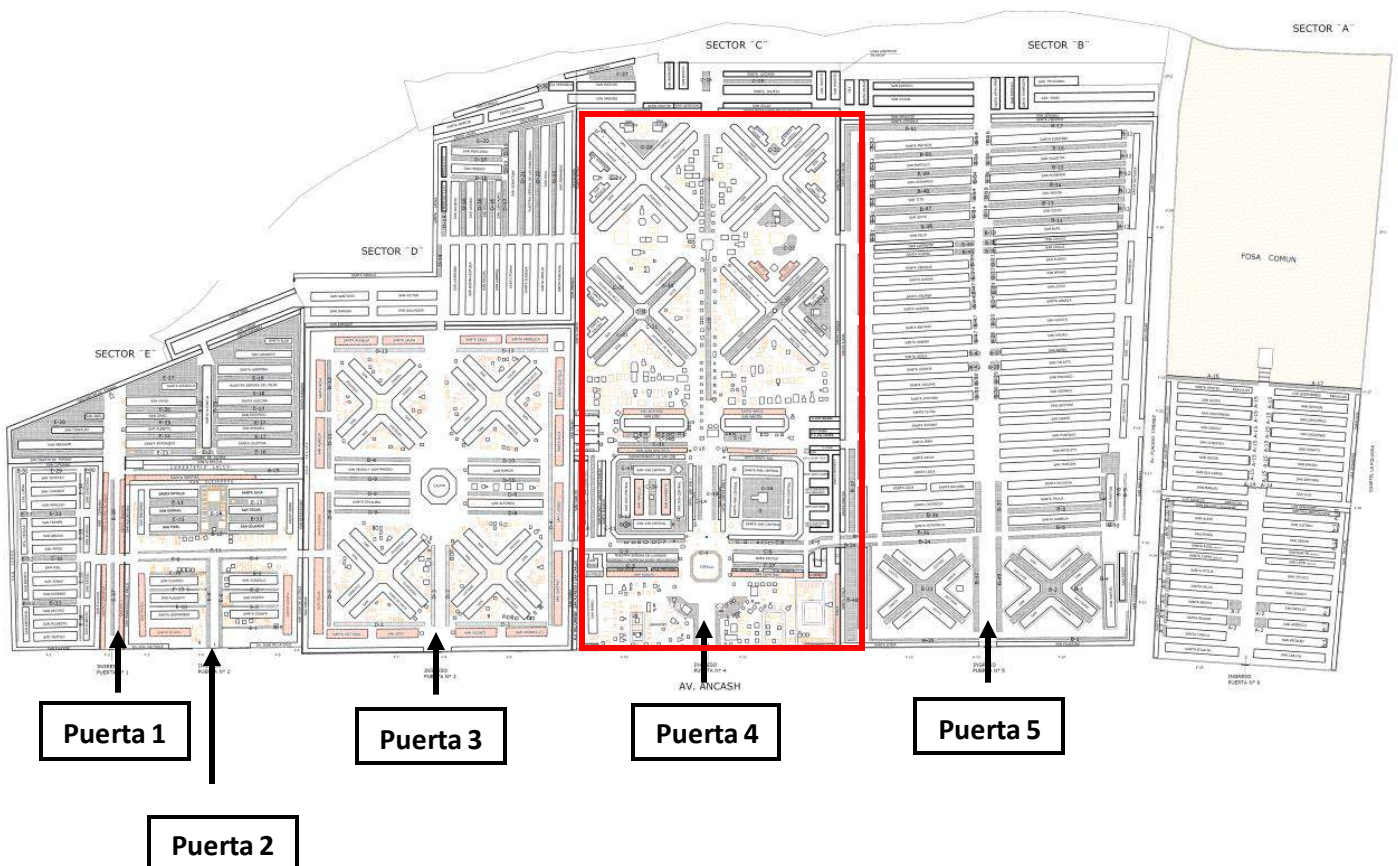
El Cementerio Museo está situado en pleno centro de la capital peruana, según datos del SENAMHI la temperatura ambiental en esta área varía anualmente de 15°C a 27°C, llegando en algunos casos hasta 31°C en época de verano y bajando hasta 14° en época de invierno, el porcentaje de humedad relativa varía según la estación del año, entre 64% y 96%.

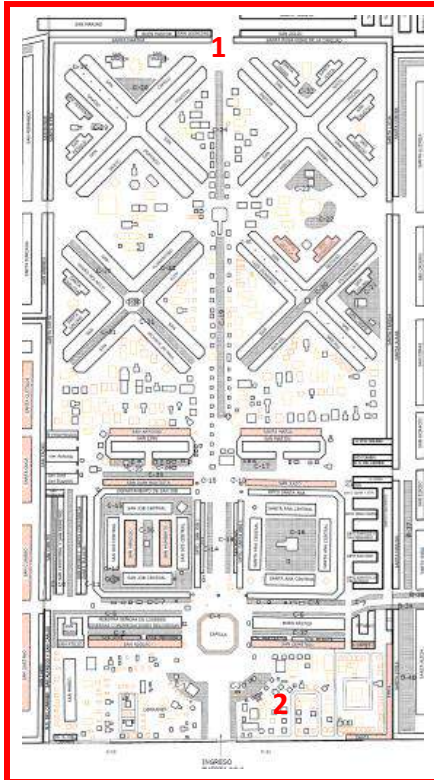
Geográficamente está ubicado en medio de zonas urbanas, muy próximo a la carretera vía de evitamiento (unas de las principales carreteras nacionales), está cerca de edificios residenciales y centros comerciales, el río Rímac trascurre muy cerca de esa área, por ultimo tiene a la vía del metro de lima Línea 1 pasando sobre áreas del cementerio.

ANALISIS DE HONGOS AMBIENTALES.

1. Descripción de las áreas de muestreo:

El cementerio está dividido en 5 sectores (A, B, C, D y E), según el plano aéreo, se pueden apreciar 5 puertas de acceso, los mausoleos muestreados pertenecen al sector C cercanos a la puerta de acceso 4.





El sector C, fue seleccionado por la especialista en conservación.

Se tomaron los mausoleos de Ramón castilla (1) y el Mausoleo de la familia de Osma (2), los cuales están ubicados en ambos extremos del sector C.

2. Metodología:

Para esto se utilizó la metodología de sedimentación en placa, la cual consiste en exponer una placa Petri conteniendo agar Sabouraud dextrosa suplementado con cloranfenicol, durante 15 minutos.

Cabe recalcar como limitación que este método al tener placas aisladas, sin una cuantificación de placas por metro cuadrado, sirve para conocer qué tipo de microorganismo está presente en el ambiente y no

para clasificar el sitio muestreado según el riesgo para la salud que representa, se usó esta metodología ya que cumple con el objetivo de la investigación y por ser el área muestreada un ambiente abierto.

La posición de las placas fue determinada por conveniencia del especialista en laboratorio y la especialista en conservación presente durante el muestreo, se tomó la parte delantera y posterior de ambos mausoleos.



Placa de cultivo colocada en la parte delantera del mausoleo de Ramón Castilla (1.1).



Placa de cultivo colocada en la parte delantera del mausoleo de Ramón Castilla (1.1).



Placa de cultivo colocada en la parte posterior del mausoleo de Ramón Castilla (1.2).



Placa de cultivo colocada en la parte posterior del mausoleo de Ramón Castilla



Mausoleo de la Familia de Osma (2).



Ubicación de las placas en el Mausoleo de la Familia de Osma (2).



Placa de cultivo colocada en la parte delantera del mausoleo de la familia de Osma (2.1).



Placa de cultivo colocada en la parte posterior del mausoleo de la familia de Osma (2.2).

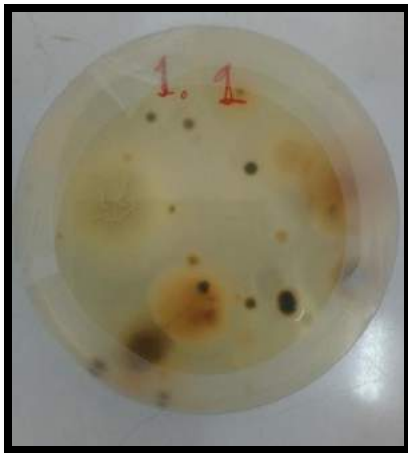
3. Resultados:

Se realizó el conteo de las esporas fúngicas, luego de la incubación de placas a temperatura ambiente, estos resultados se colocaron en tablas para una mejor interpretación.

Muestreo ambiental de esporas fúngicas en el Cementerio Presbitero Matias Mestro							
AMBIENTE EVALUADO	PUNTOS DE MUESTREO	CODIGO DE LA MUESTRA	Descripcion del lugar de ubicación de la placa	Material que mas abunda en el entorno	Total UFC	cantidad de cepas aisladas	Tipo de Aislamiento
Mausoleo de Ramon Castillas (1)	1	1.1	Parte delantera del Mausoleo de Ramon Castilla.	Piedra, marmol, tierra, expuesto al medio ambiente	45	5	si
	2	1.2	Parte posterior del Mausoleo de Ramon Castilla.	Piedra, marmol, tierra, expuesto al medio ambiente	67		si
Mausoleo de la Familia de Osma (2)	1	2.1	Parte delantera de la familia de Osma.	Piedra, marmol, tierra, expuesto al medio ambiente	132	7	si
	2	2.2	Parte posterior de la familia de Osma.	Piedra, marmol, tierra, expuesto al medio ambiente	257		si

Mausoleo de Ramón Castilla (1).

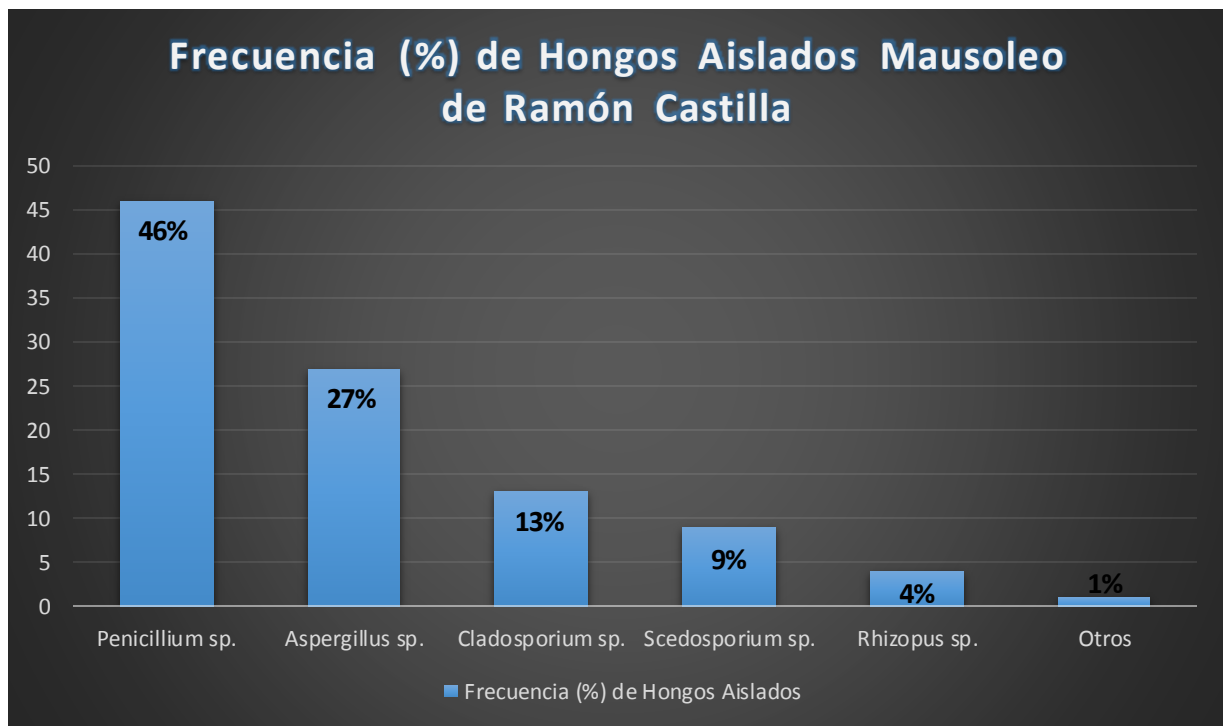
- Placa delantera, muestra una cantidad de 45 UFC en la placa de cultivo.
- Placa posterior, muestra una cantidad de 67 UFC en la placa de cultivo.
- Se aislaron en total 5 géneros de hongos diferentes con alta frecuencia en las placas de cultivo.
- *Penicillium sp.* 46%, *Aspergillus sp.* 27%, *Cladosporium sp.* 13%, *Scedosporium sp.* 9%, *Rhizopus sp.* 4%, Otros 1%.



Crecimiento en placa de cultivo (1.1)



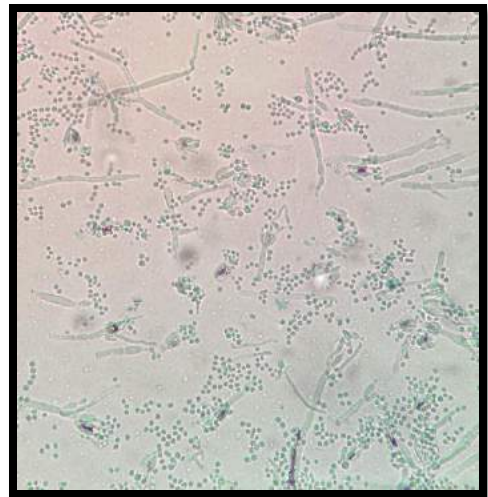
Crecimiento en placa de cultivo (1.2)



Estadística de resultados en porcentajes



Macroscopia de aislamiento de Penicillium sp.



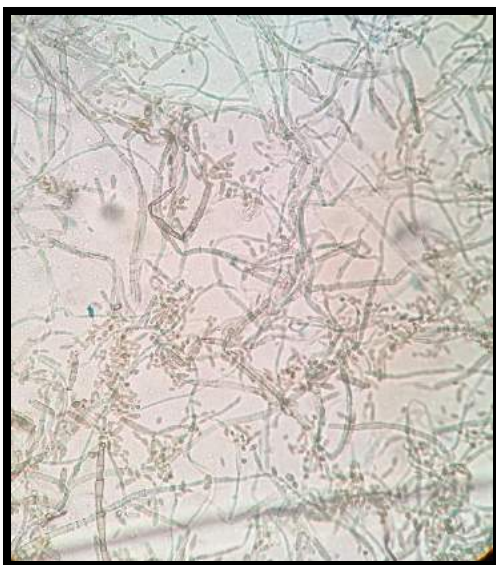
Microscopia de aislamiento de Penicillium sp.



Macroscopia de aislamiento de Aspergillus sp.



Microscopia de aislamiento de Aspergillus sp.



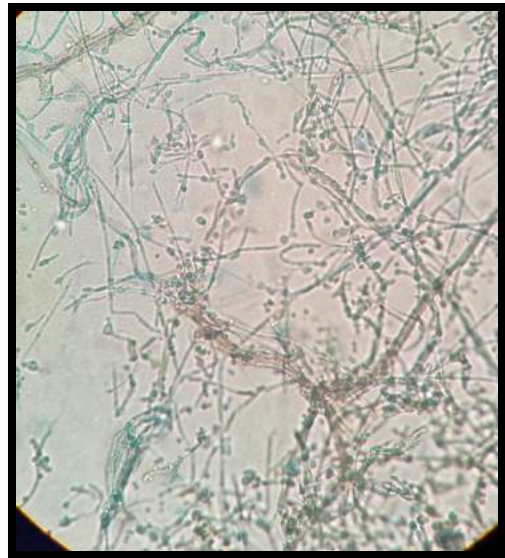
Macroscopia de aislamiento de Cladosporium sp.



Microscopia de aislamiento de Cladosporium sp.



Macroscopia de aislamiento de Scedosporium sp.



Microscopia de aislamiento de Scedosporium sp.



Macroscopia de aislamiento de Rhizopus sp.

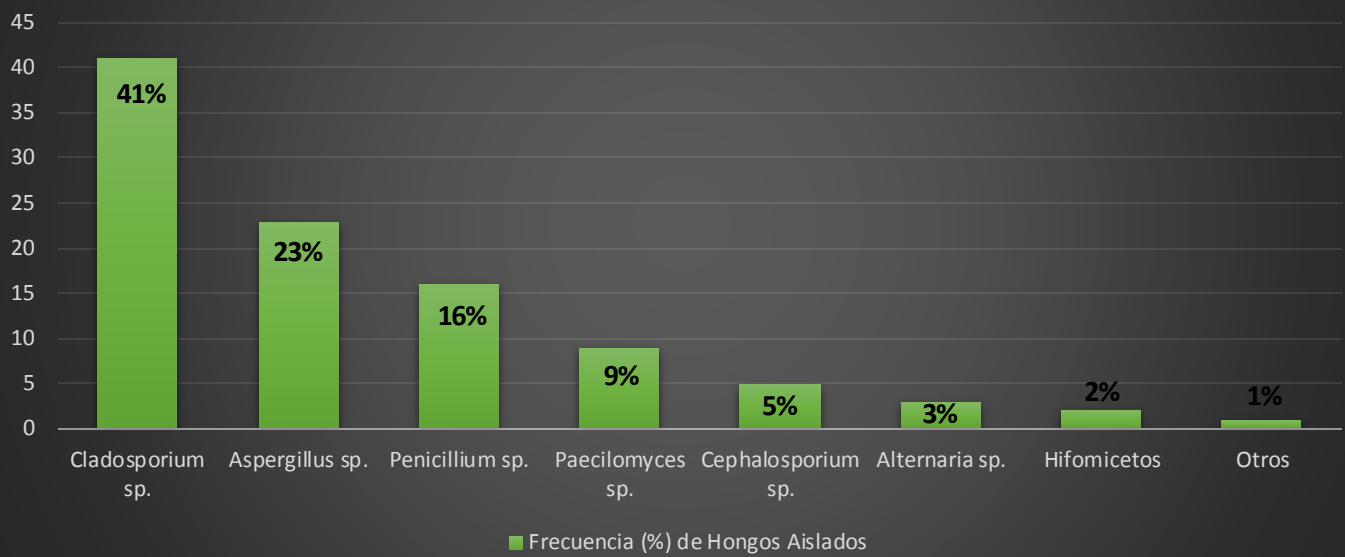


Microscopia de aislamiento de Rhizopus sp.

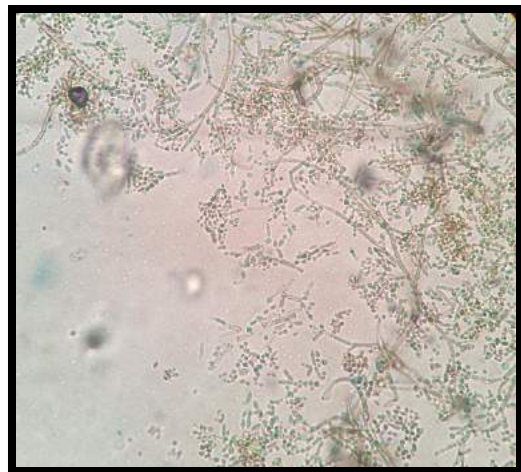
Mausoleo de la familia De Osma (2).

- Placa delantera, muestra una cantidad de 132 UFC en la placa de cultivo.
- Placa posterior, muestra una cantidad de 257 UFC en la placa de cultivo.
- Se aislaron en total 7 géneros de hongos diferentes con alta frecuencia en las placas de cultivo.
- *Cladosporium sp.* 41%, *Aspergillus sp.* 23%, *Penicillium sp.* 16%, *Paecilomyces sp.* 9%, *Cephalosporium sp.* 5%, *Alternaria sp.* 3%, Hifomicetos 2%, Otros 1%.

Frecuencia (%) de Hongos Aislados del Mausoleo de la Familia De Osma



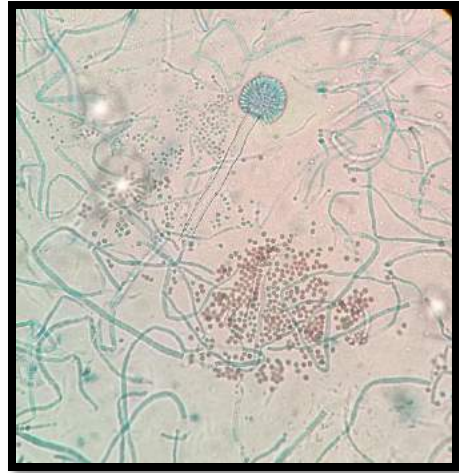
Macroscopia de aislamiento de *Cladosporium sp.*



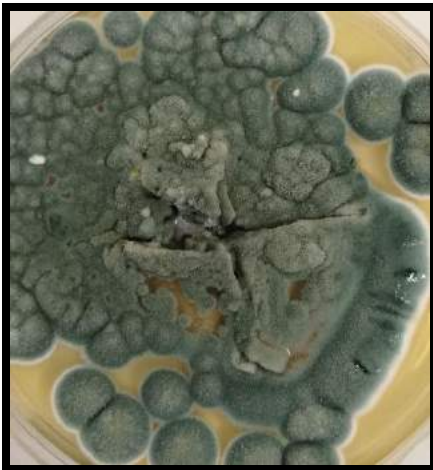
Microscopia de aislamiento de *Cladosporium sp.*



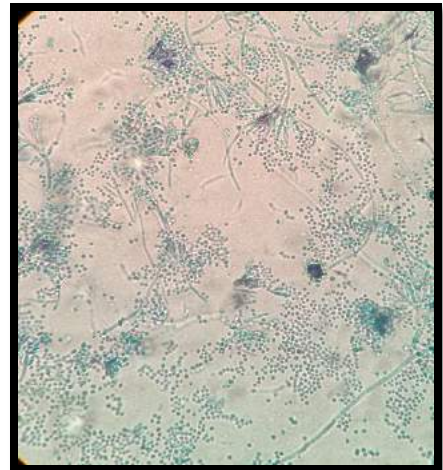
Macroscopia de aislamiento de Aspergillus sp.



Microscopia de aislamiento de Aspergillus sp.



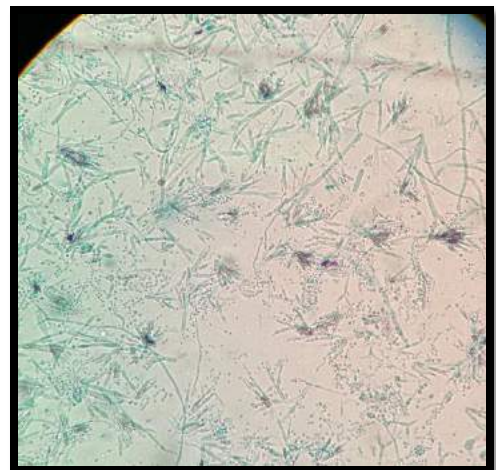
Macroscopia de aislamiento de Penicillium sp.



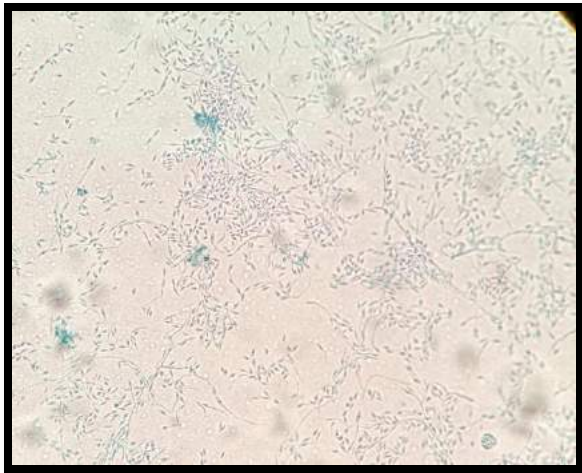
Microscopia de aislamiento de Penicillium sp.



Macroscopia de aislamiento de Paecilomyces sp.



Microscopia de aislamiento de Paecilomyces sp.



Macroscopia de aislamiento de Cephalosporium sp.



Microscopia de aislamiento de Cephalosporium sp.



Macroscopia de aislamiento de Alternaria sp.



Microscopia de aislamiento de Alternaria sp.



Macroscopia de aislamiento de Hifomicetos



Microscopia de aislamiento de Hifomicetos

ANALISIS DE HONGOS POR GRAMO DE MUESTRA.

Se tomó una muestra de cada mausoleo o estructura perteneciente a esta, el lugar fue decidido por la especialista en restauración., en el caso del mausoleo 1, se tomó la muestra del costado de la escalera de acceso a la parte inferior, en el mausoleo 2 se toma del costado de la parte superior.

1. Metodología:

Se pesaron las muestras, solo un gramo de estas fueron incubadas en caldo nutritivo para hongos, después del tiempo de incubación, se sembró en placas de sabouraud dextrosa, se realizó el conteo de esporas fúngicas por gramo de muestra.

El lugar de la toma de muestra fue decidido por la especialista en restauración, la toma de muestra fue realizada con instrumentos estériles para evitar interferencias en los resultados. Los datos fueron colocados en tablas, para una correcta interpretación.



Toma de muestra, mausoleo de Ramón Castillo



Toma de muestra, mausoleo de Ramón Castillo



Toma de muestra, mausoleo de Ramón Castillo



Toma de muestra, mausoleo de la Familia De Osma



Toma de muestra, mausoleo de la Familia De Osma

2. Resultados:

Los resultados de los análisis se dividieron en dos cuadros, hongos y bacterias, cada cuadro presenta los resultados por UFC/g, cantidad de microorganismos diferentes aislados, presencia de levaduras y el conteo total de esporas fúngicas.

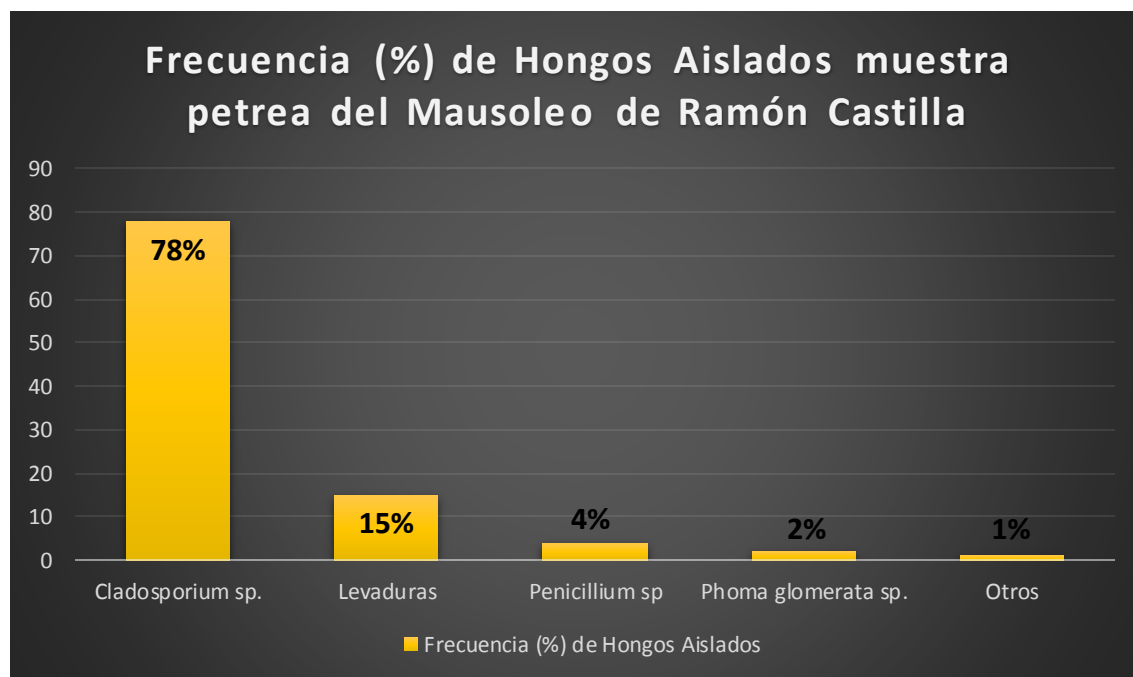
Muestreo de esporas fúngicas de material petreo							
AMBIENTE EVALUADO	PUNTOS DE MUESTREO	Descripción del lugar de ubicación de la placa	Material que mas abunda en el entorno	Total UFC	cantidad de cepas aisladas	Tipo de Aislamiento	
						Filamentoso	Levaduras
Mausoleo de Ramon Castillas (1)	1	Escalera de ingreso al mausoleo	Piedra, marmol, polvo, expuesto al medio ambiente	278	4	si	si
Mausoleo de la Familia de Osma (2)	2	Parte superior del mausoleo	Piedra, marmol, polvo, expuesto al medio ambiente	391	3	si	si

Clasificación de bacterias presentes en las muestras

AMBIENTE EVALUADO	PUNTOS DE MUESTREO	Descripción del lugar de ubicación de la placa	Material que mas abunda en el entorno	Total UFC por gramo	Tipo de bacteria
Mausoleo de Ramon Castillas (1)	1	Escalera de ingreso al mausoleo	Piedra, marmol, polvo, expuesto al medio ambiente	198	GRAM (+)
Mausoleo de la Familia de Osma (2)	2	Parte superior del mausoleo	Piedra, marmol, polvo, expuesto al medio ambiente	107	GRAM (+) y (-)

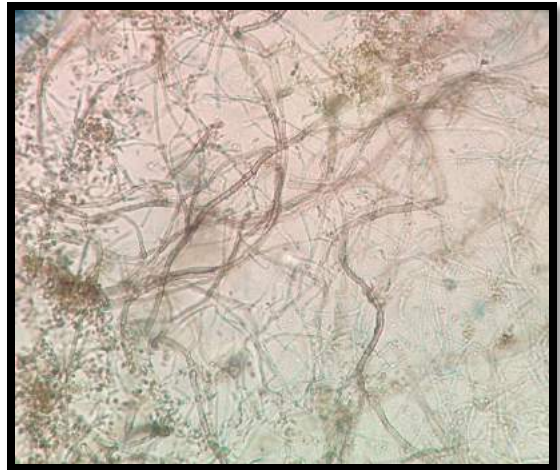
Muestra de Mausoleo Ramón Castilla.

- La muestra presento 278UFC/g de colonias fúngicas.
- Teniendo la presencia de hongos filamentosos y levaduriformes.
- Presento 4 tipos de géneros diferentes de hongos.
- *Cladosporium sp.* (78%), *Levaduras sp.* (15%), *Penicillium sp.* (4%), *Phoma glomerata sp.* (2%)





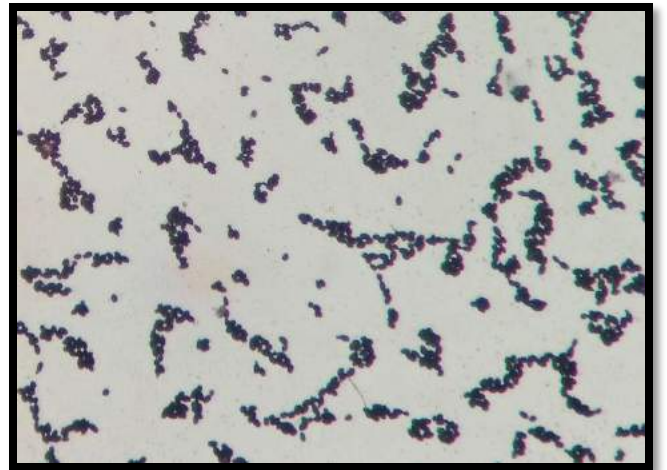
Macroscopia Cladosporium sp.



Microscopia Cladosporium sp.



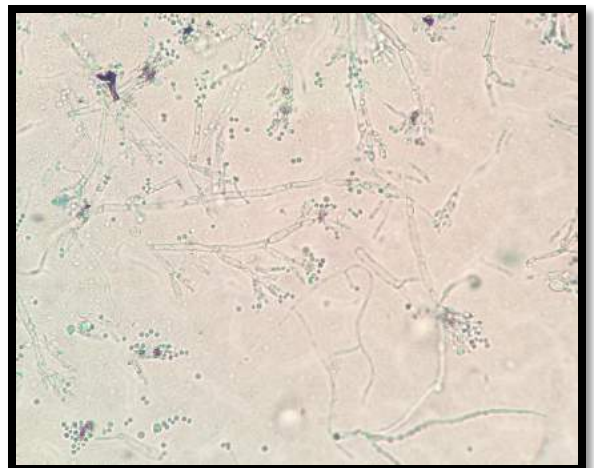
Macroscopia Levaduras



Microscopia Levaduras



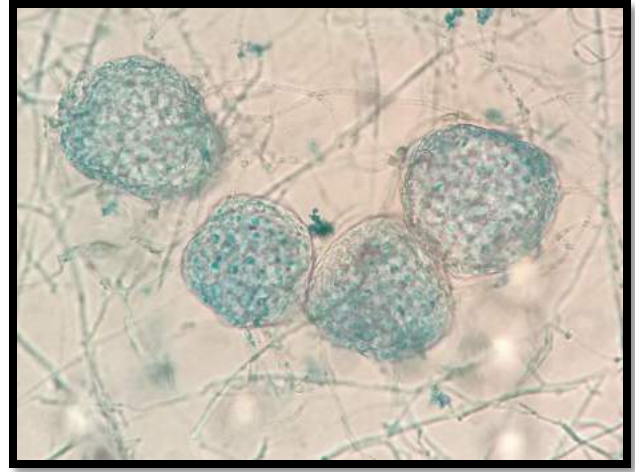
Macroscopia Penicillium sp.



Microscopia Penicillium sp.



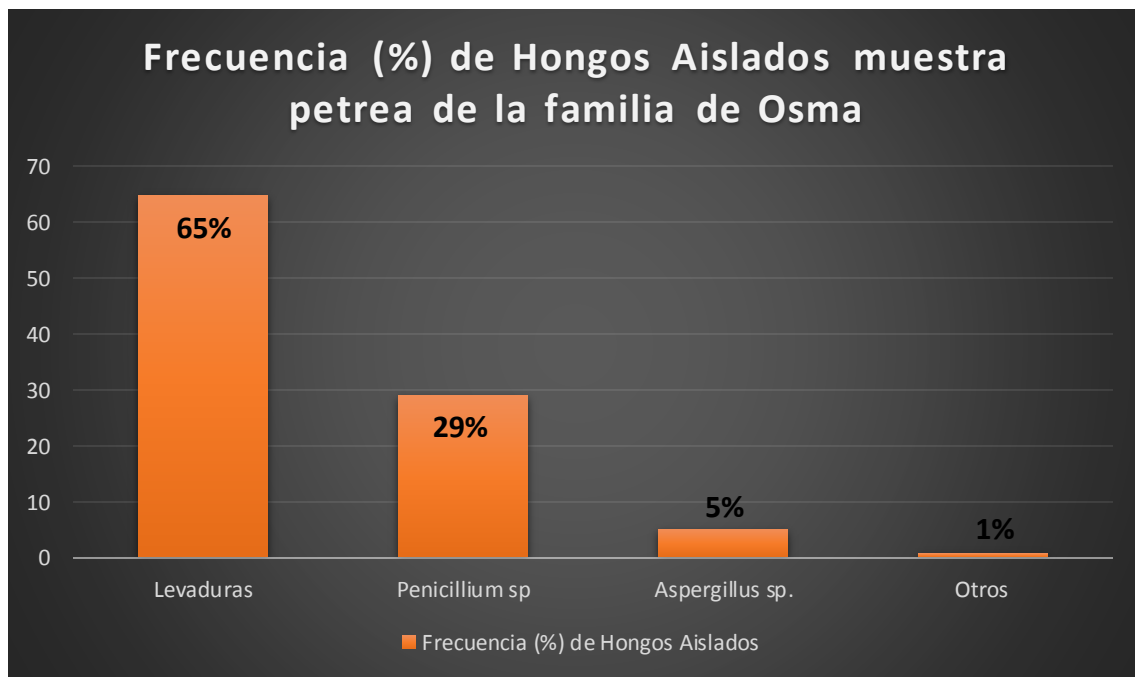
Macroscopia Phoma glomerata sp.



Microscopia Phoma glomerata sp.

Muestra de Mausoleo Ramón Castilla.

- La muestra presento 391UFC/g de colonias fúngicas.
- Teniendo la presencia de hongos filamentosos y levaduriformes.
- Presento 3 tipos de géneros diferentes de hongos.
- Levaduras (65%), *Penicillium sp.* (29%), *Aspergillus sp.* (5%).



Presencia de Bacterias en ambas muestras.

- La muestra 1 presento 198 UFC/g, muestra 2 presento 107 UFC7g.
- La muestra 1 presento solo bacterias gram positivas apreciables.
- La muestra 2 presento bacterias Gram + en un 30% y Bacterias Gram - en un 70%.



Macroscopia de cultivo de bacterias



Bacterias Gram negativas

ANALISIS DE RESULTADOS GENERALES.

El Cementerio Museo Presbítero Matías Maestro, por la localización geográfica que tiene y los factores demográficos que presenta, tiende tener una carga fúngica alta ambiental, la cual solo se presume por los resultados iniciales que se obtuvieron.

De los resultados se desprende que existe una gran variedad de hongos frecuentes ambientales, pero se sobreponen en cantidad los géneros *Cladosporium* y *Penicillium*, estos géneros son causantes de problemas respiratorios y alergias.

En el muestreo del material tomado de los mausoleos también se aprecia un predominio de los hongos del genero *Cladosporium* y de hongos levaduriformes, el *Cladosporium* se correlaciona con el que está presente en el ambiente, mientras que las levaduras se asocian a suciedad y mala manipulación de personas.

De este tipo de muestra también se logra aislar bacterias Gram negativas y positivas, estas bacterias pueden estar causando el biodeterioro del monumento o estar ahí por la alta presencia de polvo del lugar.

El proceso de biodeterioro de los monumentos se debe a la colonización múltiple de microorganismos, en este caso las bacterias y levaduras inician la colonización, seguida de los hongos filamentosos que se asocian a estas.

La problemática en el Cementerio Presbítero es multifactorial, pasando desde problemas en presupuesto, hasta la propia cultura de higiene y cuidado de las personas.

Para iniciar un cambio en estos valores de microorganismos en las muestras tomadas, se puede iniciar con una programación de limpieza, de la forma correcta y en la frecuencia adecuada, el solo hecho de limpiar y retirar el polvo alivia en gran medida la carga de microorganismo colonizantes.

Por la situación geográfica que se explicó al inicio, esta construcción esta predispuesta a la contaminación del medio ambiente, esto se podría mejorar, con alguna barrera biológica, aves cazadoras que espanten a las demás aves, evitando así que dañen los monumentos y mausoleos, plantar árboles en la periferia del cementerio para reducir el polvo que es traído por el viento desde las calles, carreteras y viviendas.

Las medidas que se puedan tomar deben pasar por una evaluación de expertos de diferentes áreas, para un mejor enfoque del problema.

ANEXO 3. ESTUDIOS PETROGRÁFICOS POR MICROSCOPIA
ÓPTICA DE DOS MUESTRAS DE MÁRMOL DEL CEMENTERIO
PRESBITERO MAESTRO



INFORME DE ENSAYO

ESTUDIOS PETROGRÁFICOS POR MICROSCOPIA ÓPTICA DE DOS MUESTRAS

Para:

ALEXANDRA GAMBETTA

Aprobado por:

Gerente General: Erika Gabriel

Informe de Ensayo No: OTIV-089			
REV	EDICION	EMITIDO PARA	FECHA
0	Primera	Información	07-Ene-20
Descargo de Responsabilidad: Los resultados de los ensayos pertenecen solo a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con Normas del Producto o como certificado del Sistema de Calidad de la entidad que lo produce.			

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCION.....	3
II. RESUMEN EJECUTIVO.....	4
III. SIMBOLOGIA	5
IV. ESTUDIOS PETROGRÁFICO POR MICROSCOPIA ÓPTICA.....	6
F. de Osma.....	6
R. Castilla	12

I. INTRODUCCION

A solicitud de ALEXANDRA GAMBETTA, se han realizado los estudios petrográficos por microscopía óptica de dos muestras.

Las muestras se recibieron como material de roca, encontrándose secas y en cantidades apropiadas para los estudios a realizar. El servicio corresponde a la orden de trabajo OTIV-089.

En los estudios petrográficos se aborda la descripción de las rocas (minerales no metálicos), mediante la técnica de microscopia óptica de luz polarizada (esencialmente con luz transmitida). Estos estudios ofrecen una valiosa información relativa a la naturaleza de sus componentes (esencialmente rocas), además de definir sus formas, tamaños, porcentajes y relaciones espaciales, lo cual finalmente permite clasificar la roca y establecer ciertas condiciones de formación, entre ellos alteraciones, texturas, reemplazamientos y posibles procesos evolutivos. Asimismo, se describen sus componentes tales como fragmentos de rocas (relacionados o no, genéticamente con la roca), componentes de la matriz y cemento, material amorfo o criptocristalino, cavidades, fracturas, entre otros.

II. RESUMEN EJECUTIVO

La muestra **F. de Osma**, es un **MÁRMOL**. Está formada casi en su totalidad por agregados de blastos de carbonatos recristalizados y con puntos triples entre ellos (formados por metamorfismo de una caliza); con presencia de relictos de cristales de cuarzo, zircón y anatasa intersticiales. Con minerales opacos que han ingresado a través de sus intersticios. Los blastos de carbonatos han sido impregnados incipientemente por agregados terrosos de arcillas.

La muestra **R. Castilla**, es un **MÁRMOL**. Está formada casi en su totalidad por agregados de blastos de carbonatos I recristalizados y con puntos triples entre ellos (formados por metamorfismo de una caliza); con presencia de relictos de cristales de cuarzo intersticiales. Además, minerales opacos han ingresado a través de sus intersticios. También, han ingresado agregados de pequeños cristales de carbonatos II como relleno de cavidades entre los agregados de blastos de carbonatos I. Finalmente, los blastos de carbonatos I han sido impregnados incipientemente por agregados terrosos de arcillas.

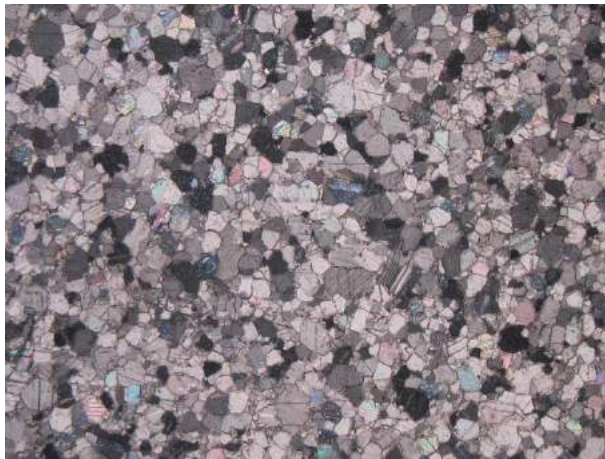
III. SIMBOLOGIA

NOMBRE	ABREVIATURA	FÓRMULA
Anatasa	ats	TiO ₂
Arcillas	ARCs	Composición variada
Carbonatos	CBs	Composición variada
Cuarzo	cz	SiO ₂
Minerales opacos	OPs	Composición variada
Zircón	zir	ZrSiO ₄

LT:	Luz Transmitida
-----	-----------------

IV. ESTUDIOS PETROGRÁFICO POR MICROSCOPIA ÓPTICA**Muestra F. de Osma**

ESTUDIO PETROGRÁFICO	
CODIGO MUESTRA	F. de Osma
CLASIFICACIÓN DE LA ROCA	MARMOL
DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA	
Roca metamórfica compacta de color gris oscuro. Conformada principalmente por carbonatos.	

DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA	
	Roca metamórfica de textura granoblástica, formada casi en su totalidad por blastos de carbonatos recristalizados y con puntos triples entre ellos; con presencia de escasos cristales de cuarzo, zircón, anatasa y minerales opacos atrapados entre sus intersticios. Además, los blastos de carbonatos han sido impregnados incipientemente por agregados terrosos de arcillas.

MINERALES PRIMARIOS			
MINERAL	DESCRIPCIÓN	%	µm
Cuarzo	Pequeños cristales con formas irregulares a subredondeados; ocurren a manera de relictos englobados por los blastos de carbonatos; así como también atrapados en sus intersticios.	Traza	≤ 200
Carbonatos	Blastos con formas irregulares, con contactos suturados y mostrando puntos triples, formados producto de recristalización debido al metamorfismo de una caliza. Por sectores se observan relictos de cuarzo, zircón y anatasa atrapados entre sus intersticios. Han ingresado minerales opacos intersticiales. Además, se muestran incipientemente impregnados por agregados terrosos de arcillas.	99	≤ 500
Zircón	Pequeños cristales con hábito prismático; ocurren a manera de relictos englobados por los blastos de carbonatos y atrapados entre sus intersticios.	Traza	≤ 70
Anatasa	Pequeños cristales con formas irregulares presentes entre los intersticios de los blastos de carbonatos.	Traza	≤ 160

MATRIZ
No presenta.

MINERALES SECUNDARIOS			
MINERAL	DESCRIPCIÓN	%	µm
Opacos	Pequeños cristales con formas irregulares a subredondeadas que han ingresado a través de las oquedades e intersticios de los blastos de carbonatos.	Traza	≤ 10
Arcillas	Agregados criptocristalinos y de aspecto terroso que han impregnado incipientemente a los blastos de carbonatos.	0.5	≤ 5

TEXTURAS	Granoblástica.
-----------------	----------------

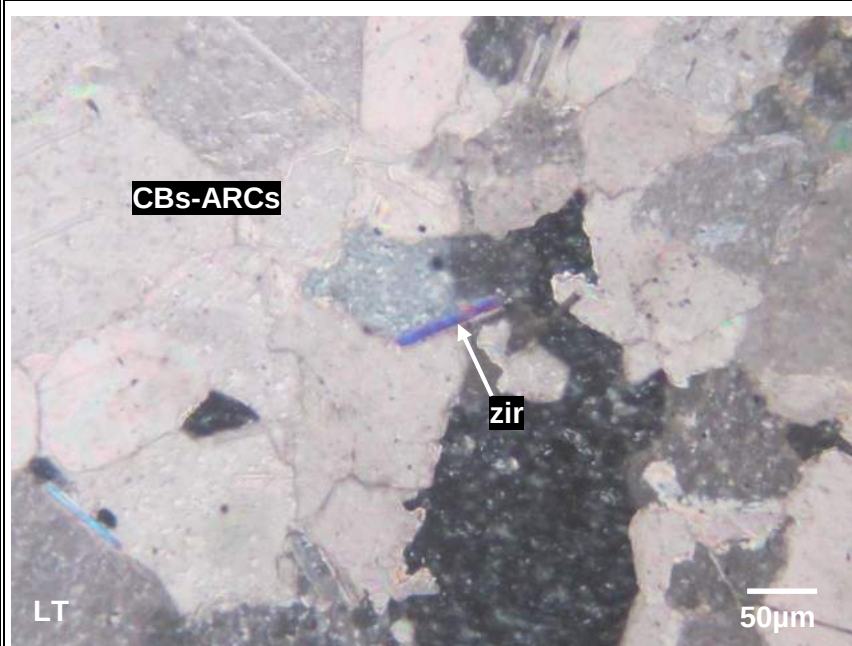
ALTERACIONES		
Tipo	Intensidad	Ensamble de minerales
Argilización	Incipiente	Arcillas

FOTOMICROGRAFÍAS



Cristal de cuarzo (cz) a manera de relictos atrapado entre los intersticios de los blastos de carbonatos que han sido impregnados incipientemente por agregados de arcillas (CBs-ARCs).

Cristal de zircón (zir) a manera de relictos que ha sido englobado por los blastos de carbonatos, estos últimos han sido impregnados incipientemente por agregados de arcillas (CBs-ARCs).

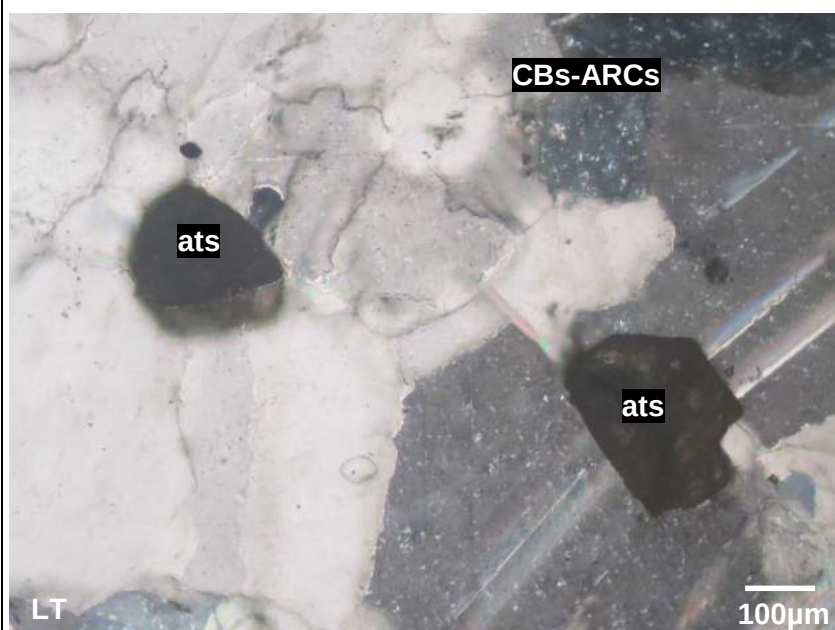


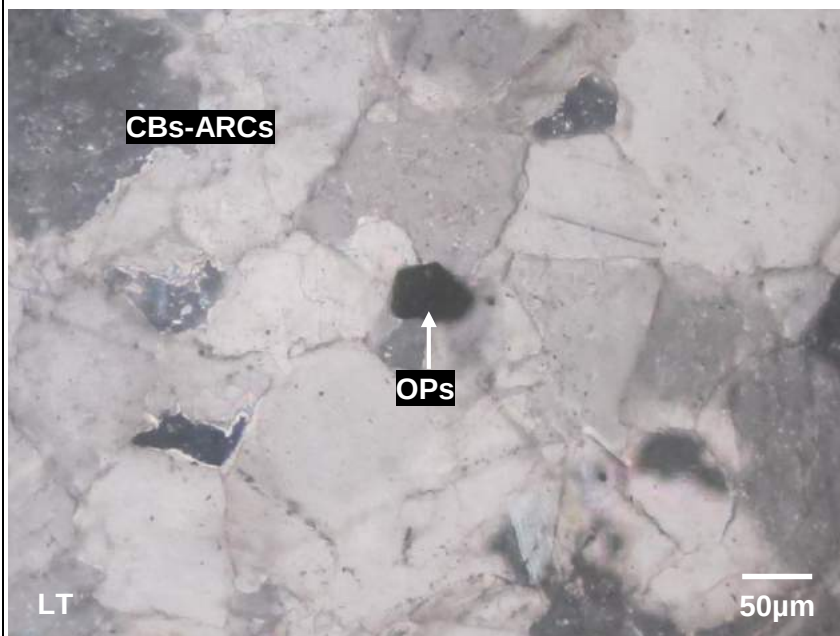
FOTOMICROGRAFÍAS



Cristal de cuarzo (cz) a manera de relictos que ha quedado atrapado entre los intersticios de los blastos de carbonatos, estos últimos han sido impregnados incipientemente por agregados de arcillas (CBs-ARCs).

Cristales de anatasa (ats) a manera de relictos atrapados entre los intersticios de los blastos de carbonatos, estos últimos han sido impregnados incipientemente por agregados de arcillas (CBs-ARCs).



FOTOMICROGRAFIAS

Cristales de minerales opacos (OPs) que han ingresado a través de los intersticios de los blastos de carbonatos; estos últimos han sido impregnados incipientemente por agregados de arcillas (CBs-ARCs).

Muestra R. Castilla

ESTUDIO PETROGRÁFICO	
CODIGO MUESTRA	R. Castilla
CLASIFICACIÓN DE LA ROCA	MARMOL
DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA	
Roca metamórfica compacta de color gris oscuro. Conformada principalmente por carbonatos.	

DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA	
	Roca metamórfica de textura granoblástica, formada casi en su totalidad por blastos de carbonatos I recrystalizados y con puntos triples entre ellos; con presencia de cristales de cuarzo y minerales opacos entre sus intersticios. También han ingresado pequeños cristales de carbonatos II como relleno de cavidades entre los blastos de carbonatos I. Finalmente, los blastos de carbonatos I han sido impregnados incipientemente por agregados terrosos de arcillas.

MINERALES PRIMARIOS			
MINERAL	DESCRIPCIÓN	%	μm
Cuarzo	Pequeños cristales con formas irregulares a subredondeadas; se encuentran a manera de relictos atrapados entre los intersticios de los blastos de carbonatos I.	Traza	≤ 350
Carbonatos I	Blastos con formas irregulares, con contactos suturados y mostrando puntos triples; formados producto de recrystalización debido a metamorfismo de una caliza. Por sectores se observan relictos de cuarzo intersticiales. Han ingresado minerales opacos entre sus intersticios. Se hallan incipientemente impregnados por agregados terrosos de arcillas.	99	≤ 500

MATRIZ
No presenta.

MINERALES SECUNDARIOS			
MINERAL	DESCRIPCIÓN	%	µm
Carbonatos II	Agregados de pequeños cristales con formas irregulares que han ingresado como relleno de cavidades entre los agregados de blastos de carbonatos I. Presentan contactos suturados entre sí, con arcillas intersticiales.	Traza	≤ 100
Opacos	Pequeños cristales con formas irregulares a subredondeadas; que han ingresado a través de las oquedades e intersticios de los agregados de blastos de carbonatos I.	Traza	≤ 10
Arcillas	Agregados criptocristalinos y de aspecto terroso que impregnan incipientemente a los blastos de carbonatos I. También se hallan en intersticios de los agregados de carbonatos II como relleno de cavidades.	0.5	≤ 5

TEXTURAS	Granoblástica.
-----------------	----------------

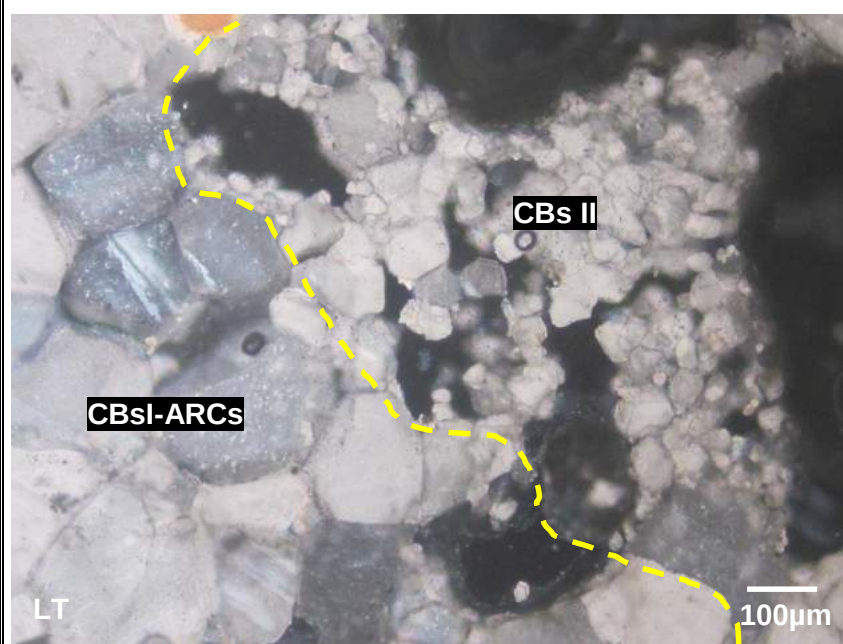
ALTERACIONES		
Tipo	Intensidad	Ensamble de minerales
Argilización	Incipiente	Arcillas

FOTOMICROGRAFIAS

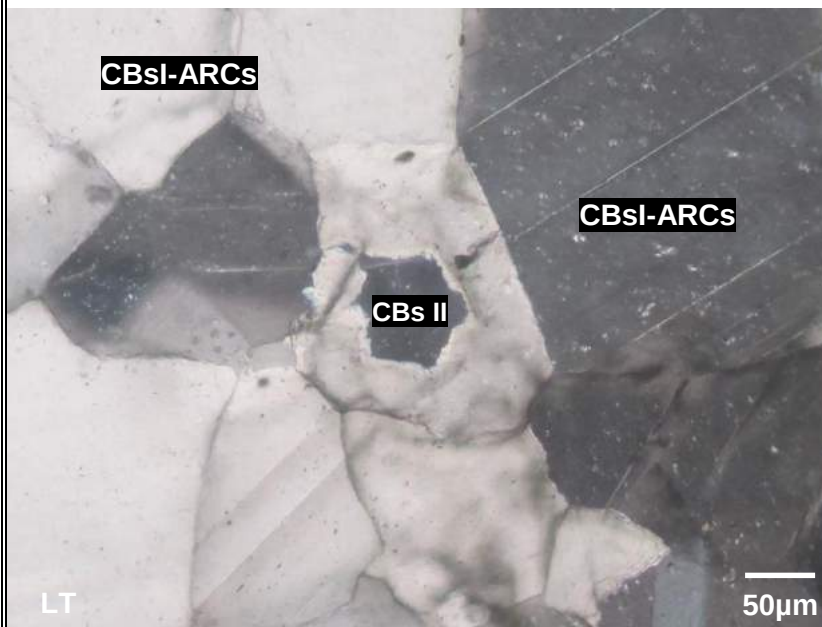


Cristal de cuarzo (CZ) a manera de relictos atrapado entre los intersticios de los blastos de carbonatos I; estos últimos han sido impregnados incipientemente por agregados de arcillas (CBsI-ARCs).

Agregados de pequeños cristales de carbonatos II (CBs II) como relleno de cavidades; presentes entre los blastos de carbonatos I que han sido impregnados incipientemente por agregados de arcillas (CBsI-ARCs).



FOTOMICROGRAFÍAS



Pequeños cristales de carbonatos II (CBs II) como relleno de oquedades en los blastos de carbonatos I; estos últimos han sido impregnados incipientemente por agregados de arcillas (CBsI-ARCs).

Cristal de minerales opacos (OPs) que han ingresado por las oquedades de los blastos de carbonatos I; estos últimos han sido impregnados incipientemente por agregados de arcillas (CBsI-ARCs).

