

UNIVERSIDAD DE JAÉN, ESPAÑA

**PROGRAMA DE DOCTORADO
PATRIMONIO HISTORICO**

Departamento Historia del Arte



**Estudio y Protección del Patrimonio Arquitectónico en
Cantera del Centro Histórico de la Ciudad de Oaxaca de
Juárez (México).**

***MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR
PRESENTADA POR***

HEIDY GOMEZ BARRANCO

Jaén, España 2018



UNIVERSIDAD DE JAÉN

BAJO LA DIRECCIÓN DEL DOCTOR

PEDRO ANTONIO GALERA ANDREU

CO-DIRECTOR DE LA TESIS

DR. HERWING ZETH LÓPEZ CALVO

Memoria presentada para optar al grado de Doctor Europeo de la
Universidad de Jaén

Tesis doctoral dirigida por el Doctor Pedro Antonio Galera Andreu, científico
titular del Departamento de Historia del Arte de la Universidad de Jaén, España

Vº Bº

Fdo: Dr Pedro Antonio Galera Andreu

Jaén, noviembre de 2018



AGRADECIMIENTOS

Para el gran amor de mi vida, mi padre, donde te encuentres con nuestro Arquitecto celestial. ¡Te extraño papi!

A mi madre adorada que siempre está a mi lado.

A mis hermanos, Natalia, Gaspar, Haydeé, gracias por estar siempre a mi lado, los quiero con todo mi corazón.

A mis nenos, que son mi orgullo y por ellos las ganas de seguir adelante.

A mi mentor y tutor Dr. Pedro Antonio Galera Andreu, por ser una persona muy sabia y preparada, pero al mismo tiempo posee una sencillez que es lo que lo convierte en alguien tan amado.

A mi gran amigo y co-director de esta tesis, Dr. Herwing Zeth López Calvo, de agradecerle todo lo que haces por mí, eres increíble. Gracias por estar siempre a mi lado.

A mi querida investigadora Dra. Elia Mercedes Alonso Guzmán, por permitirnos el laboratorio “Ing. Luis Silva Ruelas” y llevar a cabo muchos de las experimentaciones para esta tesis.

A mis queridos investigadores Dr. Joan Ramón Rosell, a la Dra. Montse Bosch González y a la Dra. Antonia Navarro-Ezquerria, del Laboratorio de Materiales de la Escuela Politécnica Superior de Edificación de Barcelona, por su apoyo y atenciones brindadas en las experimentaciones que se realizaron para un artículo de esta tesis.

Al Servicio Geológico Mexicano, por permitirme trabajar en su laboratorio, en especial al Ing. David Esponda jefe del departamento de minería y metalurgia del SMG.

A mis alumnos que me apoyaron para realizarla, Jaqueline, Adrián, Karyme, Edgar, Donaji, Cristian, sin ustedes no habría podido andar en el camino de la investigación.

Heidy Gómez Barranco

INDICE

AGRADECIMIENTOS

CONTENIDO

Figuras	7
Tablas	9
Imágenes	11
Introducción	15
Planteamiento del problema	18
Preguntas de investigación	20
Hipótesis	21
Hipótesis central	24
Antecedentes y estado actual del tema	24
Justificación	35
Objetivos	37
Metodología	38
CAPÍTULO I. LA PIEDRA “CANTERA” EN LA CIUDAD DE OAXACA	
1.1 Definición de la piedra “cantera”	41
1.2 Antecedentes de la piedra “cantera”	42
1.3 Importancia de la piedra “cantera”	46
1.4 Arquitectura religiosa del siglo XVI y XVII en el centro histórico.	48
1.5 Arquitectura relevante de piedra “cantera” en el centro histórico.	50
CAPÍTULO II. LOS BANCOS DE EXTRACCIÓN Y DAÑO O DETERIORO DE LA PIEDRA “CANTERA”	
2.1 Situación actual de los bancos de extracción de la piedra “cantera”.	54
2.2 Tipos y usos de la piedra	56
2.3 Daños o deterioro de la piedra	58
2.4 Deterioro por efectos de humedad	60
2.5 Deterioro producido por la contaminación ambiental	63
CAPÍTULO III. DIAGNÓSTICO DE DAÑOS MEDIOAMBIENTALES Y ANTROPOGÉNICOS EN FACHADAS DE PIEDRA “CANTERA” EN INMUEBLES DEL CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE OAXACA.	
3.1 Resumen	67
3.1.1. Palabras claves	67
3.2 Introducción.	67
3.3 Descripción del área de estudio	69
3.4 Metodología.	78
3.4.1 Geografía	80
3.4.2 El clima	80
3.4.3 Eventos naturales	80
CONTINUACIÓN DEL CONTENIDO	

3.4.4 Trazo de la ciudad con respecto a la gráfica solar.	82
3.5 Desarrollo	83
3.6 Análisis y discusión.	84
3.7 Conclusiones	91
CAPÍTULO IV. USO DE AGENTES HIDROFÓBICOS EN PIEDRA CANTERA PARA MEJORAR SU DURABILIDAD ANTE EL MEDIO AMBIENTE.	
4.1 Introducción	95
4.2 Metodología	96
4.2.1 Materiales	96
4.3 Etapa experimental	98
4.3.1 Métodos de aplicación	98
4.3.2 Dureza superficial antes/post tratamiento	99
4.3.3 Resistencia al humedecimiento y secado	99
4.4 Resultados	99
4.4.1 Efecto de los métodos de aplicación.	100
4.4.2 Efectos superficiales en la piedra.	104
4.5 Conclusiones	105
CAPÍTULO V. EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS Y MECÁNICAS DE LA PIEDRA CANTERA.	
5. Planteamiento del problema	107
5. 1 Pruebas fisicoquímicas a la piedra	
5.1.1 Introducción	107
5.1.2 Materiales y métodos	108
5.1.3 Prueba fluorescencia RX.	109
5.1.4 Prueba petrográfica	110
5.1.5 Resultados y conclusiones	11
5.2 Pruebas mecánicas	117
5.2.1 Introducción	117
5.2.2 Materiales y métodos	118
5.2.3 Resistencia a la compresión	118
5.2.4 Ensayo de carga puntual (“ <i>point load</i> ”)	120
5.2.5 Resistencia a la flexión (módulo de ruptura)	121
5.2.6 Resistencia al desgaste	122
5.2.7 Resultados y discusión	123
5.3 Conclusiones	126
Bibliografía	129
ANEXO 1. CÉDULAS DE INFORMACIÓN DE LA CATALOGACIÓN DE LAS FACHADAS DE LOS EDIFICIOS DE ARQUITECTURA DE “PIEDRA CANTERA”	
Identificación de cuadrantes y cédulas de información	138

LISTADO DE FIGURAS

ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL DEL TEMA

Figura 1. Ubicación de la ciudad de Oaxaca de Juárez. Fuente: el autor. 25

CAPÍTULO II

Figura 2.1. Mapa de localización de zonas con zeolitas en el estado de Oaxaca, Autor: Mtra. María del Carmen Calderón Velásquez. 56

CAPÍTULO III

Figura 3.1.- Plano de la ciudad de Oaxaca, de color azul 1er. Cuadrante, color amarillo 2do cuadrante, de color morado 3er. Cuadrante y de color cereza el 4to. Cuadrante. Los puntos de color rojo la ubicación de los edificios. Fuente: El autor. 69

Figura 3.2 y 3.3.- Cédula de identificación de Arquitectura de piedra “cantera” en el centro Histórico de la ciudad de Oaxaca. Fuente: el autor. 79

Figura 3.4. Regionalización sísmica de la República Mexicana. Zona A: No se tienen reportes de sismos históricos. Zona B: sismicidad intermedia baja. Zona C: sismicidad intermedia alta. Zona D: Sismicidad alta con reportes de grandes sismos históricos. Nótese que el estado de Oaxaca y su capital, se localizan en zonas de alta a muy alta sismicidad. Fuente: SSN (http://www.ssn.unam.mx/website/jsp/region_sismica_mx.jsp) 81

Figura 3.5. Orientación de la ciudad con respecto a la rosa de los vientos. Fuente: el autor 82

Figura 3.6. Diferentes tipos de daños que se presentan en la Arquitectura de Piedra Cantera en la Ciudad de Oaxaca, ejemplo presentado el edificio del Instituto de Ciencias y Artes, ubicado en Av. Independencia esquina Macedonio Alcalá S/N. Fuente: el autor. 84

Figura 3. 7. Frecuencia de daños en la piedra general. Fuente: el autor. 90

Figura 3.8. Frecuencia de daños medio ambientales y antropogénicas. Fuente: el autor. 91

CAPÍTULO IV

Figura 4.1. Métodos de aplicación a) absorción, b) brocha, c) spray. 98

Figura 4.2. Proceso para el desarrollo de pruebas de pulso ultrasónico. 99

CONTINUACION DEL LISTADO DE FIGURAS

Figura 4.3. Cámara de humedecimiento y secado para prueba de durabilidad acelerada	100
Figura 4.4. Especímenes después de la aplicación de los recubrimientos– Método de absorción.	101
Figura 4.5. Porcentaje de agua absorbida por el método de sumersión durante 24 horas.	102
Figura 4.6. Reacciones observadas en las muestras sometidas a la cámara de humedecimiento y secado a seis meses.	103
Figura 4.7. Reacciones observadas en las muestras sometidas a la cámara de humedecimiento y secado a un año.	103
Figura 4.8. Comparación de la prueba pulso ultrasónico pre y post tratamiento.	104

CAPÍTULO V

Figura 5.1. Piedras y Láminas de piedras canteras. Fuente: el autor.	111
Figura 5.2. Total Alkali. Fuente: el autor.	112
Figura 5.3. CVSAPL7. Fuente: el autor	113
Figura 5.4. CVMAPL8. Fuente: el autor.	114
Figura 5.5. CRMPL7. Fuente: el autor.	115
Figura 5.6. CRSPL9. Fuente: el autor.	115
Figura 5.7. CAPL4. Fuente: el autor.	116
Figura 5.8. Especímenes para el desarrollo experimental: a) cubos b) losas c) fragmentos. Fuente. El Autor	118
Figura 5.9. Ejecución y esquema de la prueba de compresión simple	119
Figura 5.10. Ejecución y esquema de la prueba de resistencia a la carga puntual “point load	120
Figura 5.11. Prueba resistencia a la flexión.	121
Figura 5.12. Prueba de durabilidad tipo Slake.	122

LISTADO DE TABLAS

CAPÍTULO II

Tabla 2.1. Clasificación de tipos de cantera en la ciudad de Oaxaca según tonalidades, sitio de extracción, características y usos.	57
--	----

CAPITULO III

Tabla 3.1. Edificios y nombre de las calles del centro histórico de la ciudad de Oaxaca del primer cuadrante.	70
Tabla 3.1.1 Edificios y nombre de las calles del centro histórico de la ciudad de Oaxaca del primer cuadrante.	71
Tabla 3.1.2 Edificios y nombre de las calles del centro histórico de la ciudad de Oaxaca del primer cuadrante.	72
Tabla 3.1.3 Edificios y nombre de las calles del centro histórico de la ciudad de Oaxaca del primer cuadrante.	73
Tabla 3.1.4 Edificios y nombre de las calles del centro histórico de la ciudad de Oaxaca del primer cuadrante.	74
Tabla 3.2 Edificios y nombre de las calles del centro histórico de la ciudad de Oaxaca del segundo cuadrante.	75
Tabla 3.3. Edificios y nombre de las calles del centro histórico de la ciudad de Oaxaca del tercer cuadrante.	76
Tabla 3.3.1 Edificios y nombre de las calles del centro histórico de la ciudad de Oaxaca del tercer cuadrante	77
Tabla 3.4. Edificios y nombre de las calles del centro histórico de la ciudad de Oaxaca del cuarto cuadrante.	78
Tabla 3.5. Grietas y deformaciones	85
Tabla 3.6. Desprendimientos	85
Tabla 3.7. Alteraciones cromáticas y depósitos	86
Tabla 3.8. Colonización Biológica	86
Tabla 3.9. Formas inducidas por pérdida de material	87
Tabla 3.10. Daños en las fachadas observados conforme a las 5 familias compuestas del glosario ilustrado del Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS).	88
Tabla 3.11: Daños en las fachadas observados medio ambiental y antropogénicos.	89

CONTINUACION DEL LISTADO DE TABLAS

Tabla 3.12: Prueba t para dos muestras suponiendo valores desiguales.	91
--	----

CAPÍTULO IV

Tabla 4.1. Características de los tipos de piedra “cantera” evaluada.	97
--	----

Tabla 4.2. Especificaciones técnicas de los recubrimientos.	98
--	----

CAPÍTULO V

Tabla 5.1. Piedra “cantera” utilizada en el desarrollo experimental.	109
---	-----

Tabla 5.2. Porcentajes mineralógicos, fuentes: el autor.	110
---	-----

Tabla 5.3. Piedra “cantera” utilizada en el desarrollo experimental.	117
---	-----

Tabla 5.4. Propiedades de las rocas	123
--	-----

Tabla 5.5. Resultados de resistencia a la compresión.	124
--	-----

Tabla 5.6. Resultados de la prueba de resistencia al desgaste.	125
---	-----

ANEXO I

Tabla 1. Edificios catalogados dentro del cuadrante número 1 del centro histórico de la ciudad de Oaxaca.	140
--	-----

Tabla 2. Edificios catalogados dentro del cuadrante número 2 del centro histórico de la ciudad de Oaxaca.	142
--	-----

Tabla 3. Edificios catalogados dentro del cuadrante número 3 del centro histórico de la ciudad de Oaxaca.	143
--	-----

Tabla 4. Edificios catalogados dentro del cuadrante número 4 del centro histórico de la ciudad de Oaxaca.	144
--	-----

LISTADO DE LAS IMÁGENES. ANEXO 1.

Imagen 1. Mapa de los edificios catalogados dentro del centro histórico de la ciudad de Oaxaca. Fuente: el autor.	138
Imagen 2. Mapa con edificios catalogados dentro del cuadrante número 1 del centro histórico de la ciudad de Oaxaca, Fuente: el autor.	139
Imagen 3. Mapa con edificios catalogados dentro del cuadrante número 2 del centro histórico de la ciudad de Oaxaca, Fuente: el autor.	141
Imagen 4. Mapa con edificios catalogados dentro del cuadrante número 3 del centro histórico de la ciudad de Oaxaca. Fuente: el autor.	142
Imagen 5. Mapa con edificios catalogados dentro del cuadrante número 4 del centro histórico de la ciudad de Oaxaca. Fuente: el autor.	144
Imagen 6. Cédula número 1.- Facultad de Arquitectura 5 de Mayo "UABJO". Fuente el autor.	145
Imagen 7. Cédula número 2.- Escuela Basilio Rojas. Fuente el autor.	145
Imagen 8. Cédula número 3.- Restaurant Origen. Fuente: el autor.	146
Imagen 9. Cédula número 4.- La michoacana. Fuente: el autor.	146
Imagen 10. Cédula número 5.- Parroquia de la Sangre de Cristo. Fuente: el autor.	147
Imagen 11. Cédula número 6.- Templo y Convento del Carmen Alto. Fuente: El autor.	147
Imagen 12. Cédula número 7.- Estacionamiento Público. Fuente: El autor.	148
Imagen 13. Cédula número 8.- Escuela Benito Juárez. Fuente: El autor.	148
Imagen 14. Cédula número 9.- Templo de Guadalupe. Fuente: El autor.	149
Imagen 15. Cédula número 10.- Casa Melchor Ocampo. Fuente: El autor.	149
Imagen 16. Cédula número 11.- Fusi3n Acustic. Fuente: El autor.	150
Imagen 17. Cédula número 12.- Jardín Etnobotánico. Fuente: El autor.	150
Imagen 18. Cédula número 13.- Casa habitación. Fuente: El autor.	151
Imagen 19. Cédula número 14.- Instituto de Estudios Superiores. Fuente: El autor.	151
Imagen 20. Cédula número 15.- Templo y Ex convento de Nuestra Señora de la Merced. Fuente: El autor.	152

CONTINUACIÓN DEL LISTADO DE LAS IMÁGENES. ANEXO 1.

Imagen 21. Cédula número 16.- Templo y Ex convento de San Juan de Dios. Fuente: El autor.	152
Imagen 22. Cédula número 17.- Casa Habitación. Fuente: El autor.	153
Imagen 23. Cédula número 18.- Poder Judicial de la Federación. Fuente: El autor.	153
Imagen 24. Cédula número 19.- Templo de Nuestra Señora del Patrocinio. Fuente: El autor.	154
Imagen 25. Cédula número 20.- Casa Fuerte. Fuente: El autor.	154
Imagen 26. Cédula número 21.- La Hostería de Alcalá Restaurant. Fuente: El autor.	155
Imagen 27. Cédula número 22.- Instituto de Ciencias y Artes. Fuente: El autor	155
Imagen 28. Cédula número 23.- Museo de Arte Contemporáneo (MACO). Fuente: El autor.	156
Imagen 29. Cédula número 24.- Museo Textil. Fuente: El autor.	156
Imagen 30. Cédula número 25.- Teatro Macedonio Alcalá. Fuente: El autor.	157
Imagen 31. Cédula número 26.- Templo de la Compañía de Jesús. Fuente: El autor.	157
Imagen 32. Cédula número 27.- Templo y Ex convento de Santo Domingo. Fuente: El autor.	158
Imagen 33. Cédula número 28.- Palacio de Gobierno y Museo del Palacio. Fuente: El autor.	158
Imagen 34. Cédula número 29.- Templo San Francisco de Asís. Fuente: El autor.	159
Imagen 35. Cédula número 30.- Edificio Monte Albán. Fuente: El autor.	159
Imagen 36. Cédula número 31.- Escuela Gregorio Torres. Fuente: El autor.	160
Imagen 37. Cédula número 32.- Templo de San Agustín. Fuente: El autor.	160
Imagen 38. Cédula número 33.- Compartamos Banco. Fuente: El autor.	161
Imagen 39. Cédula número 34.- Ópticas América. Fuente: El autor.	161
Imagen 40. Cédula número 35.- Casa Habitación. Fuente: El autor.	162
Imagen 41. Cédula número 36.- Comercio. Fuente: El autor.	162

CONTINUACIÓN DEL LISTADO DE LAS IMÁGENES. ANEXO 1.

Imagen 42. Cédula número 37.- Biblioteca Central “Margarita Maza de Juárez”. Fuente: El autor.	163
Imagen 43. Cédula número 38.- Comercio. Fuente: El autor.	163
Imagen 44. Cédula número 39.- Comercio. Fuente: El autor	164
Imagen 45. Cédula número 40.- La Catedral. Fuente: El autor.	164
Imagen 46. Cédula número 41.- Museo de los Pintores Oaxaqueños. Fuente: El autor.	165
Imagen 47. Cédula número 42.- Banco Santander SERFIN. Fuente: El autor.	165
Imagen 48. Cédula número 43.- Palacio Federal. Fuente: El autor.	166
Imagen 49. Cédula número 44.- Comercio. Fuente: El autor.	166
Imagen 50. Cédula número 45.- Casa de Leones. Fuente: El autor.	167
Imagen 51. Cédula número 46.- Archivo Histórico Municipal. Fuente: El autor.	167
Imagen 52. Cédula número 47.- Museo de Arte Prehispánico Rufino Tamayo. Fuente: El autor.	168
Imagen 53. Cédula número 48.- Templo de San Felipe Neri. Fuente: El autor.	168
Imagen 54. Cédula número 49.- Templo de San Cosme y San Damián. Fuente: El autor.	169
Imagen 55. Cédula número 50.- Santuario de Nuestra Señora de la Soledad. Fuente: El autor.	169
Imagen 56. Cédula número 51.- Palacio Municipal. Fuente: El autor.	170
Imagen 57. Cédula número 52.- Facultad de Bellas Artes de la “U.A.B.J.O.”. Fuente: El autor.	170
Imagen 58. Cédula número 53.- Templo de San José. Fuente: El autor.	171
Imagen 59. Cédula número 54.- Templo el Calvario. Fuente: El autor.	171
Imagen 60. Cédula número 55.- Casa Habitación y Despacho de Abogados. Fuente: El autor.	172
Imagen 61. Cédula número 56.- Casa de Piedra. Fuente: El autor.	172
Imagen 62. Cédula número 57.- Arcos de Xochimilco. Fuente: El autor.	173

CONTINUACIÓN DEL LISTADO DE LAS IMÁGENES. ANEXO 1.

Imagen 63. Cédula número 58.- Casa de Cuna. Fuente: El autor.	173
Imagen 64. Cédula número 59.- Templo, Casa de la cultura Oaxaqueña y Casa cural. Fuente: El autor.	174
Imagen 65. Cédula número 60.- Archivo general del poder ejecutivo de Oaxaca. Fuente: El autor.	174
Imagen 66. Cédula número 61.- Centro Cultural San Pablo. Fuente: El autor.	175
Imagen 67. Cédula número 62.- Comercio. Fuente: El autor.	175
Imagen 68. Cédula número 63.- Parroquia de Santa María del Ex marquesado. Fuente: El autor.	176
Imagen 69. Cédula número 64.- Museo del Ferrocarril. Fuente: El autor.	

INTRODUCCIÓN

La imagen actual del Centro Histórico de la Ciudad de Oaxaca es muy probablemente diferente a lo que fue en su fundación, debido a su reinención cada vez que era azotada por los fuertes temblores, por la falta de mantenimiento, o bien, a la penetración de distintas corrientes arquitectónicas resultantes de los diferentes momentos históricos que ha vivido el país.

Los especialistas en temas afines a la arquitectura, historia y otras disciplinas ligadas a la conservación del patrimonio cultural material, en conjunto forman grupos de trabajo multidisciplinares, lo cual día a día manifiesta un mayor interés por su salvaguarda, así como su permanencia, lo anterior por ser parte de la memoria cultural de la historia de las sociedades, reflejo de la vida cotidiana, costumbres y creencias de la nación.

Conforme ha pasado el tiempo el tema en relación al deterioro de materiales pétreos y su conservación ha creado el desarrollo de nuevas líneas de investigación y tecnologías, mismas que han generado reflexión y nuevos enfoques conforme a la protección del material, es decir el objetivo deja de ser únicamente el lado estético y pasa a valorarse como la permanencia del mismo, situación que permitió la introducción de objetivos y justificaciones reveladoras para la elaboración de planes de restauración, conservación y protección. Sin embargo, la imagen pétreo que poco a poco se ha cimentado en la memoria histórica de la actual generación, ha provocado al día de hoy, valores históricos y estéticos basados en buena medida en la apariencia en conjunto de los sillares y/o arejos de la piedra “cantera” con que están contruidos estos edificios.

Los estudios que han hecho historiadores, arqueólogos, geólogos entre otros sobre la Cantera ha sido muy poco, abordan en forma sistemática la relación sobre la tipología de la Arquitectura del Centro histórico, y no abordan en forma sistemática la relación entre

arquitectura – ciudad- protección. No se cuenta con documentación concreta sobre esta cuestión de los restos del patrimonio que apenas han sido abordados en la ciudad de Oaxaca, la poca información que había sobre los mismos y la heterogeneidad de las fuentes de información de la que procedía me ha motivado a reflexionar sobre la necesidad de documentar este Patrimonio.

La finalidad de este trabajo es realizar el estudio del Patrimonio Arquitectónico de la Canteras del centro de la Ciudad de Oaxaca de Juárez.

El uso de la cantera en la ciudad de Oaxaca tiene un componente muy local, estaba motivado por ser un recurso abundante, disponible y próximo a la zona de utilización, debido a la dificultad de traslado de grandes bloques a grandes distancias.

Uno de los principales usos de tratamientos superficiales “recubrimientos”, en la conservación de las edificaciones históricas y contemporáneas, ha sido reconocido como una de las estrategias más comunes para proteger la integridad física de los materiales con el fin de mejorar su durabilidad ante el medio ambiente y así prolongar su vida útil¹ Esto es debido esencialmente, a que en su aplicación no requiere de mano de obra especializada, además de ser relativamente económicos comparados con otros sistemas de protección comúnmente utilizados.

Actualmente el análisis del deterioro de los materiales pétreos que conforman los cascos históricos ha volcado su mirada al fenómeno producido por el efecto negativo que dejan el conjunto de factores físicos (efectos ambientales) sobre los materiales, situación que

¹ Nolasco, Margarita. (1981). *Cuatro Ciudades, el proceso de urbanización dependiente*. Fondo de Cultura Económica. Pp. 34

repercute en la vulnerabilidad y alteración del material,² visto desde la perspectiva que el deterioro superficial transforma completamente la superficie del material.³

Los factores ambientales que con mayor grado de interacción afectan, cambian o transforman a la estructura de los materiales pétreos son: la precipitación pluvial, cambios bruscos de temperatura, pérdida y acumulación de humedad, presencia de vientos dominantes y radiación solar.⁴

Sin embargo, no debemos perder de vista que los materiales pétreos tienen la capacidad de absorber o amplificar el daño; dicha situación se presenta de acuerdo con las propiedades que conforman cada estructura en particular. Por otra parte, no solo interviene el efecto de la carga ambiental sobre los materiales de construcción; las técnicas constructivas empleadas representan otra de los factores de alteración, para el caso del presente trabajo no se abordan procesos constructivos.

Uno de los materiales con gran porcentaje de uso dentro de la fábrica constructiva de la zona de monumentos históricos de es la piedra “cantera” material que ha estado expuesto durante décadas al efecto a la intemperie situación por la cual hoy en día presenta procesos de deterioro originando patologías que poco a poco degradan el material, así como la transformación de sus propiedades físicas y mecánicas siendo estos elementos fundamentales para su estabilidad y durabilidad.

Una vez que la piedra “cantera” se encuentra bajo la presencia de mecanismos de deterioro activos poco a poco tienden a observarse la alteración de sus superficies en una primera

² Mayelin González Trujillo, et al, “*Variables ambientales y la relación capilaridad-deterioro: viviendas coloniales del centro histórico de Santiago Cuba*” en *Arquitectura y Urbanismo*, vol. 34, no. 3, Septiembre-Diciembre 2013, p. 01.

³ Teresa Palomar Sanz, et al, “*Patologías y estudio analítico de materiales procedentes de mosaicos de Carmona Itálica*” en *Materiales de Construcción*, vol. 61, no. 304, octubre-diciembre 2011, pp. 629636.

⁴ Mayelin González Trujillo, *op. cit.*, p. 05.

etapa, a la postre se originarán los cambios de sus propiedades mecánicas. Situación que repercute al estado de conservación del material pétreo.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La piedra “cantera” es un material tradicional muy empleado por nuestros antepasados, las edificaciones de este material forman parte de nuestro patrimonio arquitectónico como oaxaqueños, mismo que muchas veces vemos debatirse entre la destrucción natural ocasionada por el paso del tiempo y la ignorancia del hombre. Una de las características del centro histórico de la ciudad de Oaxaca es el predominio de arquitectura de piedra Cantera, memoria tangible de la historia, particularmente edificaciones que pertenecen a la época de la colonia, siglo en donde impera el uso de la piedra “cantera” como material de construcción debido a las condiciones y posibilidades que representaba construir con este material. No cabe duda, que en este periodo existe un auge en la edificación de gran número de edificios considerados en la actualidad como monumentales y que retoman una importancia patrimonial e histórica. Sin embargo, la exposición de este material ante el medio ambiente provoca una serie de procesos negativos que condicionan su conservación, muchas veces acortando la vida del edificio. Uno de los efectos preponderantes que produce es el deterioro superficial.

Este es un tema de mucha relevancia para algunos sectores, pues significa la degeneración de la cultura de nuestro estado y la pérdida de patrimonio, sin embargo, poco se ha hecho para lograr algún mecanismo de defensa para que este tipo de efectos indeseables no tengan tanta repercusión en la arquitectura.

De manera local no se han realizado investigaciones que profundicen en estos procesos de deterioro, por lo que no se cuenta con un diagnóstico que muestre la situación actual de los edificios que ocupan el centro histórico.

Hoy en día existe un importante proceso de deterioro presente en la piedra “cantera” utilizada en mamposterías de construcciones en la zona de monumentos históricos de Ciudad de Oaxaca de Juárez. La alteración se debe en gran medida al efecto que ha provocado el intemperismo del material, situación que se agudizó por el retiro de los recubrimientos de la piedra en fachadas a través de los años como resultado de la toma de decisiones en cuanto a la idea de observar el material base de construcción.⁵

Cabe mencionar que la costumbre del retiro de elementos de protección a la piedra presente en mamposterías es una actividad que se ha continuado hasta años recientes⁶ situación por la cual el daño de la piedra día a día presenta mayores porcentajes de deterioro y alteración.

El efecto de intemperismo de la piedra cantera ha originado la existencia de diversas patologías, producto de la suma entre los contaminantes ambientales, de los procesos cíclicos de pérdida y acumulación de humedad y el efecto de la cristalización de sales, en conjunto forman el mecanismo de deterioro actual de la ignimbrita de la zona de estudio.

La agresividad atmosférica en la ciudad de Oaxaca a las acciones de la sociedad, lo anterior es el resultado del aumento de tránsito vial-urbano y su contaminación, provocando contaminantes que favorecen al proceso de daños en los edificios catalogados o no catalogados construidos en piedras canteras.

Los materiales naturales tienden a determinado proceso de degradación, es necesario determinar las propiedades físicas y químicas del material con el objetivo de determinar qué tan parcial o profundo puede ser su alteración. La piedra cantera tiene la característica de presentar su alteración de forma lenta o acelerada, lo cual responde a su estructura de

⁵ 475 Años de la fundación de la ciudad de Oaxaca, Tomo I: Fundación y Colonia. Tomo II. Siglos XIX y XX. Sebastián Von Doesberg (Coordinador). 2007

⁶Instituto del Patrimonio Cultural de Oaxaca, Acciones 2011-2013, Recuperado <http://www.inpac.oaxaca.gob.mx/misc/obras.pdf>.

composición interna en conjunto con los procesos externos, mismos que son influenciados por diversas condiciones.⁷

Los diferentes factores bajo los cuales se encuentra sometida la piedra cantera, desde el punto de vista ambiental, son: la humedad relativa, temperatura, precipitación pluvial, vientos dominantes, insolación, contaminación ambiental, entre otros. Existen otros factores que contribuyen a su alteración, tales como: reparto no uniforme de esfuerzos y tensiones, así como la mezcla de diferentes materiales dentro de los sistemas constructivos.

La alteración de la piedra utilizada en las edificaciones del patrimonio histórico se presenta de diversas formas y circunstancias, por lo cual su análisis debe ser detallado, es decir que no se puede caracterizar de forma general entre uno u otro tipo. Al respecto de lo anterior Luis A. Torres comenta que en cierta medida el estudio se complica,⁸ sin embargo, gracias a la puesta en valor de la arquitectura del sitio y el interés por parte de los especialistas es que se han presentado estudios relacionados con la conservación de los materiales pétreos.

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

El daño patrimonial que presentan las fachadas de los edificios construidas con piedra “cantera” en los inmuebles que se ubican en los cuadrantes del centro histórico de la ciudad de Oaxaca de Juárez, es de suma importancia la conservación del aspecto estético de la piedra cantera en los inmuebles de carácter histórico patrimonial, una vez que la información se analizó en anteriores investigaciones a través de trabajos en tesis de

⁷ Ramón Zarraga, Núñez, *et al.*, “La investigación científica en la conservación de monumentos de cantera”, *Acta Universitaria*, mayo-agosto, Vol. 16, No. 02, Universidad de Guanajuato, Guanajuato, pp. 38-50.

⁸ Luis Alberto Torres Garibay, “Lecturas aplicables a la restructuración del patrimonio virreinal construido” en Catherine Rose Ettinger McEnulty y Salvador García Espinosa (coord.), *Michoacán: Arquitectura y Urbanismo. Patrimonio en Transformación, Morelia Michoacán*, División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Arquitectura, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 2008, pp. 33-38.

posgrado, ponencias, libros, revistas, artículos de investigación científica, se abordan las siguientes preguntas de investigación:

En relación a las condiciones urbanas y conociendo información de datos del glosario ilustrado publicado por el Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS) del estado actual de daños de los inmuebles históricos ubicados dentro de la zona de monumentos históricos de la ciudad de Oaxaca de Juárez, ¿Cuáles son los daños naturales y antropogénicos que se presentan en la piedra cantera?

¿Qué propicia el deterioro fisicoquímico de la piedra cantera utilizada en las mamposterías de los inmuebles histórico patrimoniales de la zona de monumentos históricos de la ciudad?, y ¿Se ha estudiado en la ciudad los elementos del patrimonio arquitectónico de la piedra cantera?. El estado de conservación de la piedra cantera en las fachadas principales del conjunto de inmuebles patrimoniales del centro histórico de la ciudad de Oaxaca de Juárez ¿Qué sucede con la piedra cantera en las mamposterías en relación con sus propiedades físico-mecánicas?

HIPÓTESIS

La piedra “cantera” desde el proceso de extracción sufre determinado proceso de deterioro, sufren diferentes tipos de procesos dado la importancia como: el tipo de material y sus características físicas, mecánicas y químicas, así como la interacción con el medio ambiente y su carga.

La piedra cantera utilizada en los inmuebles catalogado como históricos y no catalogados, sufren exposición de deterioro principalmente en la zona inferior de las mamposterías, comúnmente se le conoce como zócalo o zoclo. Se asume que el deterioro con mayor frecuencia se genera de acuerdo con la presencia de humedad por capilaridad, el efecto

de la cristalización de sales y la absorción de agentes atmosféricos en cuanto a la contaminación ambiental producto de la quema ineficiente de combustibles fósiles. Cabe señalar que el deterioro con mayor presencia se localiza en la zona anteriormente expuesta en comparación con el resto de la mampostería.

La piedra es un material que contiene diversas características físicas, las cuales son factor decisivo para que logre ser percedera bajo situaciones no agresivas, naturalmente uno de los distintivos del material pétreo es su estructura porosa; a mayor presencia de poros presentará mayor absorción de humedad y contaminantes, una vez que estos se encuentran dentro del material logran la alteración de su estado físico.⁹

La humedad es observada como uno de los mecanismos de transporte para que las sustancias emitidas por la carga ambiental afecten en primer lugar la superficie del material pétreo y luego comiencen con procesos de alteración a la estructura, es decir se presenta un proceso de oxidación de la ignimbrita lo cual repercute directamente a la durabilidad del material, sucesivamente se origina la pérdida de este.

Los datos del Dr. Miguel Gómez Heras¹⁰ los factores que influyen en el deterioro de los materiales pétreos se dividen en internos (propiedades intrínsecas del material) y externos (características de la atmosfera donde se ubica el edificio). Es esencial conocer los agentes

⁹ S. Sánchez Moral, *et al*, "Deterioration of building materials in Roman catacombs: The influence of visitor" en *Science of The Total Environment*, vol. 349, October 2005, p. 274.

¹⁰ Miguel Gómez Heras, *Procesos y formas de deterioro térmico en piedra natural del patrimonio arquitectónico*, Tesis de Doctorado en Petrología y Geoquímica, Madrid España, Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Ciencias Geológicas, 2005.

internos de la ignimbrita como su: mineralogía,¹¹ porosidad¹² y estructura¹³ con el objetivo de determinar su vulnerabilidad.

El análisis de los agentes externos se encuentra el agua, la cual en varios si no que en todos los procesos de deterioro tiene participación importante, puede detonar procesos físicos, químicos y biológicos de alteración a los materiales pétreos.

Las condiciones meteorológicas representan otro de los factores externos de acuerdo a la presencia de vientos, precipitaciones, radiación solar, entre otros, se presentan procesos de mezcla de contaminantes, dicho agente es el transporte para que exista la deposición de partículas finas (PM 2.5)¹⁴.

Aunada a lo anterior existe la problemática presente por el efecto de la cristalización de las sales, proceso de deterioro presente de acuerdo a la estructura porosa y mediante la hidratación y deshidratación de la estructura.

Una vez que el material se encuentra deteriorado por los factores antes mencionados interviene la carga mecánica, se presentan fracturas, fisuras o pérdida total del material, es lamentable que este último proceso sea irreversible.

La información en relación con los procesos de daños y métodos de protección a base de recubrimientos superficiales en piedra cantera en el estado de Oaxaca es escasa en la literatura; un estudio de alteraciones en la arquitectura de piedra y la evaluación del uso de recubrimientos para su protección superficial será una herramienta de vital importancia

¹¹ Mineralogía: es esencial poder entender y analizar los procesos de transformación a los cuales puede estar expuesta la roca mediante el estudio mineralógico en base a las propiedades físicas y químicas.

¹² Porosidad: factor determinante que propicia o no la alteración, por el hecho de contemplar espacios en los cuales pueda alojarse tanto agua como contaminantes.

¹³ Estructura: quizá sea la característica interna más importante en cuanto al proceso de alteración, ya que responde al hecho de la granulometría de la roca (mucho depende del tamaño de la partícula del material).

¹⁴ Las partículas finas PM 2.5 son partículas en suspensión con un diámetro aerodinámico de hasta 2.5 μm , denominadas partículas finas o fracción fina (que por definición incluye a las partículas ultrafinas).

para los profesionales involucrados en la conservación del patrimonio edificado de piedra cantera.

Existe un catálogo de información de 1997 en las oficinas del Instituto Nacional de Antropología e Historia de la Ciudad de Oaxaca, encontrando solo información de fotografías antiguas, la ubicación y algunos datos históricos de información.

HIPOTESIS CENTRAL

Proteger el patrimonio histórico y contemporáneo de la piedra cantera en la ciudad, es decisivo y con el uso de los denominados recubrimientos para mejorar las propiedades de durabilidad y resistencia de los materiales tradicionalmente utilizados en la industria de la construcción, se avizora como una estrategia factible de aplicar en nuestro medio.

ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL DEL TEMA

El Patrimonio construido se refiere a los antiguos edificios existentes y las estructuras con un valor cultural significativo. Estos edificios son los testigos vivos de una civilización particular, un desarrollo significativo o un acontecimiento histórico. Sometidos a procesos de degradación a lo largo del tiempo, debido a factores naturales y / o antropogénicos, pierden su valor estético e histórico y su integridad estructural. Su conservación y restauración debe llevarse a cabo siguiendo un enfoque multidisciplinario teniendo en cuenta criterios científicos y datos históricos y socioculturales en consideración.^{15, 16}

Los edificios que se localizan en el Centro Histórico de la Ciudad de Oaxaca de Juárez, fue delimitado por decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de marzo de

¹⁵ P.B. Lourenço, *Recommendations for restoration of ancient building and the survival of a masonry chimney*, *Constr. Build. Mater.* 20 (2006) 239-251, <http://dx.doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2005.08.026>.

¹⁶ ICOMOS, *Principios para el análisis, conservación y restauración estructural del patrimonio arquitectónico*, en: XIV Asamblea General de ICOMOS, 2003.

1976, mismo que comprende una superficie de 252 hectáreas y declarado por la UNESCO “Patrimonio de la Humanidad” en 1987.¹⁷ (Ver imagen 1).

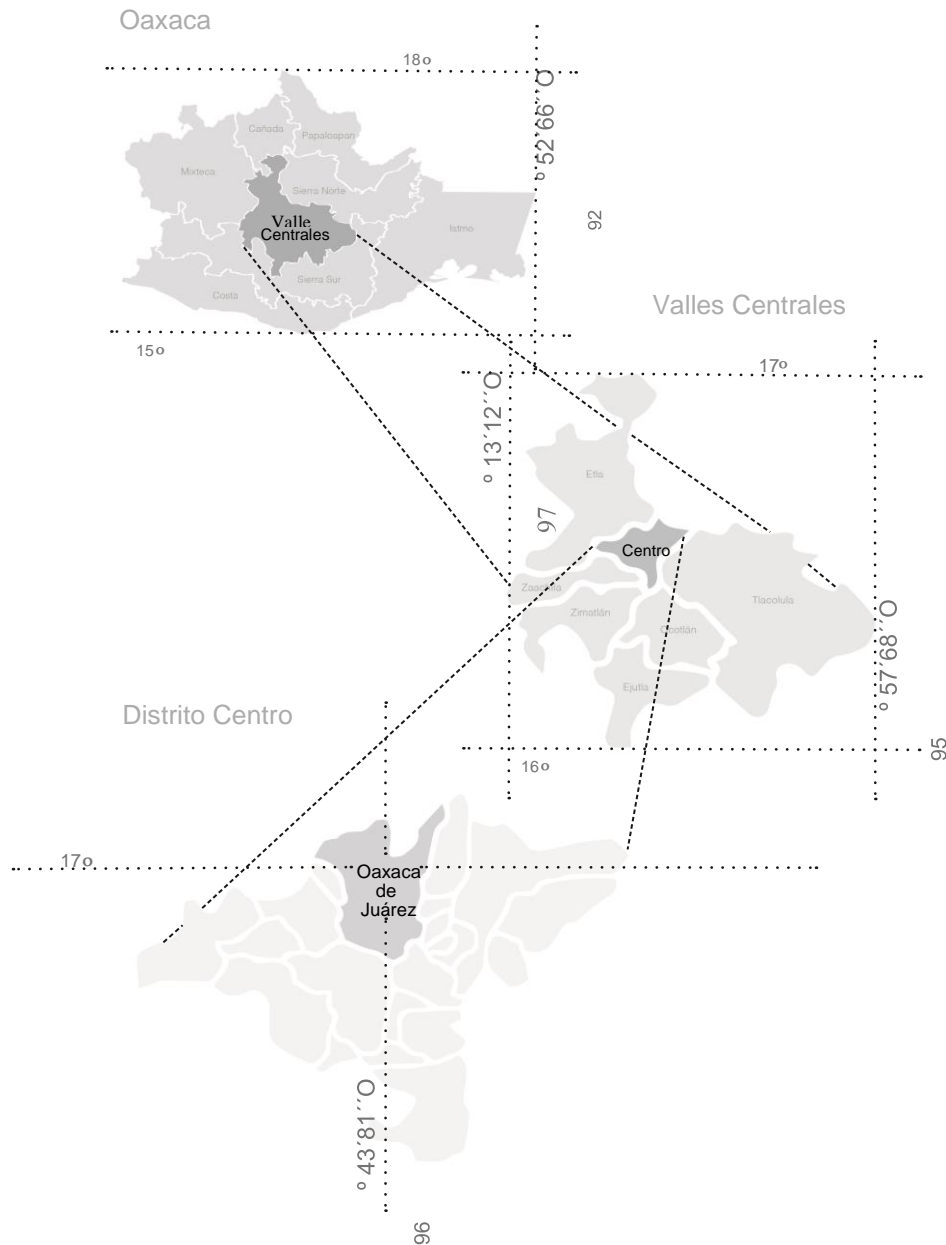


Figura 1. Ubicación de la ciudad de Oaxaca de Juárez. Fuente: el autor.

La Ciudad de Oaxaca de Juárez actual es el resultado de una persistente labor de reconstrucción, superando temblores, incendios y epidemias.

¹⁷ Diario Oficial de la Federación el 19 de marzo de 1976.

Fue fundada 4 veces, entre otras razones por pugnas entre los conquistadores y colonizadores: En 1521 por Francisco de Orozco enviado por Hernán Cortes. En 1522 los colonizadores encabezados por Juan Núñez de Cedeño y Hernando de Badajoz con el nombre Segura de la Frontera, quienes consiguen en 1526 Cédula Real otorgada por Carlos V. En 1527 con el nombre Villa de Antequera de Oaxaca y en 1532 como Antequera a cargo de Cortés, a quien se le había otorgado la villa como parte de su marquesado^{18, 19} En el siglo XVI Oaxaca se convierte en punto de dominio colonial y centro comercial a nivel regional. A partir de la última fundación la ciudad se divide en dos: Antequera y Oaxaca del Marqués para los indígenas, constituida por asentamientos impulsados por Cortés para cercar la villa, los cuales fueron al norte Jalatlaco y Xochimilco y al sur San Juan Chapultepec y San Martín Mexicapam²⁰.

En su estudio arquitectónico sobre la ciudad de Oaxaca, Carlos Lira Vásquez señala que la capital debe mucho de sus apariencias a la construcción y a las renovaciones de la era porfiriana. Hoy en día, los visitantes de la ciudad de Oaxaca generalmente se maravillan ante las iglesias de la era colonial y ante las pirámides precoloniales de los alrededores realizadas por indígenas. Sin embargo, fue durante el Porfiriato que los funcionarios de la ciudad construyeron y embellecieron muchos de los edificios y espacios públicos de la ciudad que atraen a turistas de todas partes del mundo. La construcción de la modernidad dependió, en gran medida, de su representación o “puesta en escena” de la realidad. Las nociones de legibilidad y de orden visual eran centrales para las elites. Las visiones y representaciones que las elites de ciudad esmeralda tenían de la modernidad intentaron

¹⁸ Biblioteca del Estado de Oaxaca. Sala de Autores Oaxaqueños. Colección de documentos inéditos de Manuel Martínez Gracida.

¹⁹ Andrés Portillo. Oaxaca en el Centenario de la Independencia Nacional. 1998. Carteles Editores y Provedora Gráfica de Oaxaca.

²⁰ José Antonio Gay. Historia de Oaxaca. 1982. Editorial Porrúa. México.

simplificar y, por consiguiente, volver legibles las complejidades de la transformación histórica capital de la era porfiriana, las prácticas de imaginar y ordenar la capital del estado y su población tomaron forma en áreas como la planificación urbana y la arquitectura, la ingeniería social, la organización y el mapeo de los espacios públicos y privados y, de manera más acentuada, en los registros fotográficos de los trabajadores de la ciudad.

Las calles de la ciudad de Oaxaca a principios del siglo XX, un sobreviviente y devastador terremoto de 1870 estarían maravillado con los cambios que se dieron en la ciudad. El gobierno y los inversionistas privados construyeron nuevos edificios caminos, parque y sistemas de alcantarillado. Cada vez más durante el Porfiriato, los funcionarios gubernamentales buscaron transformar los espacios urbanos de la capital mediante nuevas regulaciones y obras públicas. El terremoto del 11 de mayo de 1870 se sintió en todo el estado. En la ciudad afecto principalmente las casas de los trabajadores al sur del zócalo. Muchas iglesias y edificios de gobierno también sufrieron un daño considerable. Los residentes de la ciudad que perdieron sus casas pasaron varias noches acampando en el llano de Guadalupe, un gran parque al norte de la ciudad^{21, 22}

De acuerdo con datos de protección civil municipal, al menos 70 inmuebles catalogados permanecen en mal estado en el centro histórico de la ciudad de Oaxaca, de las 458 manzanas que comprende la ciudad de Oaxaca, se detectaron inmuebles de mal estado. Diversas estrategias para atenuar los deleznable efectos causados por la llamada "lluvia ácida" sobre los materiales de construcción han sido propuestos, entre ellos destacan: el uso de estrategias para mejorar la impermeabilidad de los materiales por medio del refinamiento de su microestructura, así como la utilización de agentes hidrofóbicos que brinden una barrera de protección entre el medio ambiente y los materiales.

²¹ Overmyer, (2011), Visiones de la Ciudad Esmeralda, Modernidad, Tradición y Formación de la Oaxaca Porfiriana. Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca, pp. 18

²² Altamirano Ramírez, Hugo. (1992). Ciudad de Oaxaca que conoció Morelos. UABJO. Pp. 56

Investigaciones encaminadas a evaluar la efectividad del uso de diversos recubrimientos para la conservación de piedras de revestimiento en monumentos históricos, han encontrado que el uso de estas barreras de protección mejoró algunas de las propiedades físicas en los materiales que fueron tratados, entre las que destacan: su resistencia al impacto, dureza superficial, resistencia a la compresión, reducción de la porosidad, impermeabilidad, entre otras.^{23, 24, 25}.

La agresividad atmosférica en la ciudad de Oaxaca de Juárez se debe a las acciones de mano de su propia sociedad, como el aumento de tránsito y su contaminación, provocando contaminantes que favorecen al proceso de degradación y contaminación de los edificios.

Una de las causas de mayor impacto a la contaminación ambiental es ocasionada por las fuentes móviles, los tipos de residuos sólidos urbanos; y los aspectos meteorológicos como el viento, la humedad, la inversión térmica y las precipitaciones tiene un papel importante en el aumento o disminución de la contaminación. El viento generalmente favorece la difusión de los contaminantes ya que desplaza las masas de aire en función de la presión y temperatura. El efecto que puede causar el viento depende fundamentalmente de los accidentes del terreno o incluso de la configuración de los edificios en las zonas urbanizadas²⁶.

Al contrario del viento, la humedad juega un papel negativo en la evolución de los contaminantes ya que favorece la acumulación de humos y polvo. Por otra parte, el vapor de agua puede reaccionar con ciertos aniones aumentando la agresividad de los mismo,

²³ Morote-Martínez V., Pascual-Sánchez, V., and Martín-Martínez, J. (2008) "Improvement in mechanical and structural integrity of natural stone by applying unsaturated polyester resin-nanosilica hybrid thin coating", *European Polymer Journal*, Vol. 44, No. 10, pp. 3146–3155.

²⁴ Khallafa, M.K., El-Midanyb, A.A. and El-Moftyb, S.E. (2011) "Influence of acrylic coatings on the interfacial, physical, and mechanical properties of stone-based monuments", *Organic Coatings*, Vol. 72, No. 3, pp. 592–598

²⁵ H.Z. López-Calvo, T.W. Bremner, M.D.A. Thomas and P. Montes-García, (2011) "Silane surface pretreatment as corrosion preventive measure of steel in cracked HPC." publicado y presentado en el XI Congreso Latinoamericano de Patología de la Construcción y el XIII Congreso de Control de Calidad en la Construcción, CONPAT 2011, Antigua Guatemala, Capítulo S09: Uso y Mantenimiento, Trabajo 254CA, pp. 25-32.

²⁶ Sans Fonfrías, Ramón, de Pablo Ribas, Joan. (1989). *Ingeniería ambiental: Contaminación y tratamientos*. Marcombo, S.A. Barcelona, España. Pp. 29.

por ejemplo, el trióxido de azufre en presencia de vapor de agua se transforma en ácido sulfúrico²⁷.

Los materiales naturales tienden a determinado proceso de degradación, estos se denominarán procesos internos; sin embargo, es necesario determinar las propiedades físicas y químicas del material con el objetivo de determinar qué tan parcial o profundo puede ser su alteración. La cantera tiene la característica de presentar su alteración de forma lenta o acelerada, lo cual responde a su estructura de composición interna en conjunto con los procesos externos, mismos que son influenciados por diversas condiciones.²⁸

Existen temas relacionados con el estudio de la piedra cantera, ha sido abordado por las ciencias como: física, química, geología, etc., en mayor proporción por países ubicados en Europa, sin embargo, también se localizan investigaciones en países de América, por lo que esta revisión del estado del arte se basará en artículos resultado de investigaciones.

La disciplina de la ingeniería ambiental en conjunto con la geomorfología y la geoquímica el trabajo expuesto por parte de Ákos Török en base a la exploración de costras sobre materiales pétreos en edificios de Budapest, expone la relación que se presenta gracias a la combinación entre contaminación atmosférica y el clima del sitio, condiciones que favorecen al deterioro del material pétreo, además de presentar la metodología de experimentación de las diferentes pruebas de laboratorio realizadas a las muestras.²⁹

Con respecto a su estudio del material empleado en muchas de las construcciones de Budapest se encuentra la publicación de Ákos Török *Deterioration-related changes in*

²⁷ Op Cit. Pp. 30

²⁸ Ramón Zarraga, Núñez, *et al.*, "La investigación científica en la conservación de monumentos de cantera", *Acta Universitaria*, mayo-agosto, Vol. 16, No. 02, Universidad de Guanajuato, Guanajuato, pp. 38-50.

²⁹ Ákos Török, "Surface strength and mineralogy of weathering crusts on limestone buildings in Budapest", en *Building and Environment*, no. 38, 2003, pp. 1185–1192.

physical properties and mineralogy of limestone monuments,³⁰ en ella evalúa el daño de la piedra bajo el análisis de materiales con el mismo componente, a diferencia de la porosidad de ambos.

Dentro de la disciplina de la geología estructural se localizan las investigaciones realizadas por Siegfried Siegmund, en su libro *Stone in Architecture. Properties & Durability*,³¹ en el cual expone la importancia que ha tenido el uso del material pétreo en las construcciones realizadas a través de las diferentes temporalidades y culturas, simultaneo a ello presenta investigaciones con respecto a materiales pétreos y cómo influye la contaminación atmosférica sobre estos.³²

Continuando con los trabajos acerca de la selección del material pétreo se localizan los trabajos efectuados por Richard Prikryl, expone en su publicación *Natural stones for monuments: their availability for restoration and evaluation*³³ las estrategias que recomienda llevar a cabo en intervenciones en las cuales aparece la piedra como elemento de fábrica, así como la disponibilidad de material, la selección del tipo de piedra con respecto a la evaluación de sus propiedades y compatibilidad en relación al intercambio de material, la evaluación de los deterioros de la piedra *natural* y su exposición a la intemperie, así como, la importancia que tiene realizar mecanismos de conservación que frenen la descomposición del material, ello por la difícil tarea de extracción del material con las características del anterior. En la publicación *Practice rock arch (Bohemian Switzerland National Park, Czech Republic) deterioration due to natural and anthropogenic*

³⁰ *Idem*, "Deterioration-related changes in physical properties and mineralogy of limestone monuments", en *The Geological Society of London*, no. 297, 2006, pp. 1-8.

³¹ Siegfried Siegmund, "Building Stones", en Siegfried Siegmund y Rolf Snethlage (eds), *Stone in architecture. Properties & durability*, London, Library of Congress, 2014, pp. 11-96.

³² *Idem*, "The effect of air pollution on stone decay: The decay of the Drachenfels trachyte in industrial, urban, and rural environments, a case study of the Cologne, Altenberg and Xanten cathedrals", en *Environmental earth sciences*, Vol. 69, no. 4, 2013, pp. 1095-1124.

³³ Richard Prikryl y Akos Török, "Natural stones for monuments: their availability for restoration and evaluation", en *Geological Society, London, Special Publications*, Vol. 333, no. 1, 2010, pp. 1-9. ³⁰ Richard Prikryl, *et al*, "Practice rock arch (Bohemian Switzerland National Park, Czech Republic) deterioration due to natural and anthropogenic weathering", en *Environmental Earth Sciences*, Vol. 63, no. 7-8, 2011, pp. 1861-1878.

weathering,³⁰ se exponen los factores que favorecen al deterioro de la piedra con base en los efectos que deja la exposición del material a la intemperie.

La disciplina de los trabajos desde una perspectiva de la química y mineralogía encontramos a Rolf Snethlage en conjunto con Siegfried Siegmund los cuales editaron el libro *Stone in Architecture. Properties & Durability*, en este Snethlage habla acerca de cómo se logra el retraso de los procesos de deterioro de los materiales pétreos, con el objetivo de su conservación y con ello preservar los sitios históricos y artísticos.

A través de las diferentes pruebas aplicadas a materiales pétreos desde la disciplina de la química se observa cómo se logran avances importantes con la formulación de elementos de consolidación aplicados, además que la disciplina ha permitido la elaboración de repelentes a la humedad y revestimientos anti grafiti.³⁴ Por otro lado en su *Guía de conservación de la piedra, Planificación de las investigaciones y las medidas para la conservación de Monumentos de piedra natural*,³⁵ se observa claramente como el autor exponen la importancia de la conservación del material y la necesidad por investigar el deterioro de la misma con el fin de efectuar la construcción del conocimiento científico como apoyo a las prácticas de Conservación.

Giorgio Torraca, en sus manifiestos expone el uso de técnicas químicas en la práctica de la conservación, ello por la necesidad de presentar un propio soporte tecnológico con la intención de la protección a los bienes culturales desde la perspectiva y análisis del material pétreo expuesto a la intemperie y la influencia provocada por el medio ambiente, como resultado de sus análisis se argumenta que gracias al uso de tecnología podremos evaluar y tener la capacidad realizar el dictamen de cómo poder conservar todo tipo de bien cultural

³⁴ Rolf Snethlage, *op. cit.*, pp. 415-550.

³⁵ Rolf Snethlage, *Leitfaden Steinkonservierung: Planung von Untersuchungen und Maßnahmen zur Erhaltung von Denkmälern aus Naturstein*, Fraunhofer-IRB-Verlag, 2013, pp. 1-347.

dentro de su propio entorno natural.³⁶ La conservación realizaría diagnósticos de materiales deteriorados que tendrían como resultado recomendaciones para la conservación de los mismos, lo anterior en los resultados que arroja la prueba de difracción de rayos X, uno de los objetivos de la prueba es conocer la caracterización de las diferentes especies depositadas sobre el material pétreo con el objetivo de conocer los agentes de deterioro, cabe mencionar que parte de su experimentación fue llevada a cabo utilizando muestras de la Iglesia de Guanajuato, México.³⁷

Pagona-Noni Maravelaki-Kalaitzaki desde la disciplina de la química en unión con las ciencias ambientales. Parte de sus investigaciones realizadas son acerca de los mecanismos de desintegración del material pétreo expuesto a la intemperie, así como el desarrollo de métodos de conservación de estas. Presenta trabajos experimentales en los edificios como patrimonio histórico de edificios griegos, con el estudio de la presencia de manchas (black crust), dentro de estas se encontraron depositados e identificados elementos ambientales,³⁵ presenta un esquema de experimentación con el fin de evaluar el deterioro del material con el atractivo al patrimonio de que las pruebas son del tipo no destructivas.³⁸ Continuando con la visión y la disciplina de la química aunada a la edafología se encuentran las investigaciones realizadas en edificios históricos por parte de Aira, N. mediante el estudio de las patinas y diferenciación entre patinas oscuras de origen biológico y las que resultan por efectos antropogénicos,³⁹ por su parte también realiza el

³⁶ Giorgio Torraca, "The application of science and technology to conservation practice", en *Science, technology, and European cultural heritage: proceedings of the European symposium*, Bologna, Italy, 13-16 June 1989, pp. 221-232.

³⁷ *Idem*, "General philosophy of stone conservation", en *The deterioration and conservation of stone: notes from the International Venetian Courses on Stone Restoration*, UNESCO, Paris, 1988, pp. 243-270. ³⁵ Pagona-Noni Maravelaki-Kalaitzaki, "Black crusts and patinas on Pentelic marble from the Parthenon and Erechtheum (Acropolis, Athens): characterization and origin", en *Analytica chimica acta*, vol. 532, no. 2, 2005, p. 187-198.

³⁸ *Idem, et al*, "Optical inspection for quantification of decay on stone surfaces", en *NDT & E International*, vol. 40, no. 1, 2007, pp. 1-11.

³⁹ N. Aira, *et al*, "Gas chromatography applied to cultural heritage: Analysis of dark patinas on granite surfaces", en *Journal of Chromatography A*, vol. 1147, no. 1, 2007, p. 79-84.

análisis de daños por efecto de degradación de materiales pétreos, en las cuales se emplea un esquema de experimentación de forma no destructiva.⁴⁰

Dentro de los estudios con un enfoque geoquímico y de petrología se analizaron los estudios realizados por Rosa María Esbert Alemany, en su línea de trabajo aborda algunos campos como: las patologías de la roca, el estudio del deterioro en monumentos históricos, la conservación de las rocas ornamentales, la interacción entre la piedra y el medio ambiente, estudios de protección de la roca empleada sobre monumentos, técnicas de limpieza, análisis de durabilidad, entre otros. Presenta una memoria en la cual muestra el interés por la conservación y protección del patrimonio histórico analizando el ¿cómo y cuándo? se deben intervenir al material pétreo empleado en la fábrica de espacios históricos y monumentales.⁴¹ además de colaborar con diversos restauradores en la práctica del conocimiento de los materiales pétreos, su apoyo en la realización del *Glosario ilustrado de formas de deterioro de la piedra*,⁴² parte de la guía y entendimiento de los diferentes deterioros que aquejan a diferentes materiales pétreos.

De la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Elia Mercedes Alonso Guzmán, presenta resultados acerca del deterioro de la ignimbrita en edificios de carácter histórico en Morelia, ello como producto de la contaminación atmosférica⁴³ y el impacto del medio ambiente.⁴⁴

⁴⁰ Benita Silva, *et al*, "Chemical composition and origin of black patinas on granite", en *Science of the Total Environment*, Vol. 408, no. 1, 2009, pp. 130-137.

⁴¹ Rosa María Esbert Alumann, "Criterios de intervención en materiales pétreos", en España, Criterios de intervención en materiales pétreos, no. 2, 2002, pp. 1-33.

⁴² Glosario ilustrado de formas de deterioro de la piedra, Comité internacional de la Piedra de ICOMOS, Véronique Végés-Belmin (ed), Paris, 2010.

⁴³ Wilfrido Martínez Molina, *et al*, "Damaged and healthy Ignimbrites from the surroundings of Morelia, Mexico; use form restoration of the colonial inheritance", en *Advanced Materials Reserch*, vol. 889-890, 2014, pp. 1431-1437.

⁴⁴ Elia Mercedes Alonso Guzmán, *et al*, "Emisiones antropogénicas. Su papel en la calidad del aire y su efecto sobre materiales de construcción tradicionales", en Carlos Alberto Hiriart Pardo (coord.), *Patrimonio edificado, turismo y gestión de poblaciones históricas ante el siglo XXI, Estudios sobre la protección, conservación, restauración y gestión turística del patrimonio urbano, arquitectónico y religioso*, Morelia, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 2009, pp. 117-130.

Otro de los estudios que se presentan con respecto al escenario del medio ambiente es el expuesto por Miguel Laborde en su escrito de *Santiago, escenario sin protagonista* en el cual habla acerca de hacer una reforma a las políticas públicas con respecto a la restricción vehicular, realizando la investigación de ¿quién es responsable de lo que sucede, qué autoridad influye para la realización de nuevos planes de manejo de la zona, quién hace las legislaciones, cómo intervienen los urbanistas, arquitectos, los ingenieros del transporte y la vialidad que están realizando?. Una vez que los actores mencionados anteriormente colaboren los resultados podrían ser halagadores.⁴⁵

Hacia un enfoque de la conservación de la fábrica original manteniendo el uso de la roca como manifiesto cultural es hablar de los trabajos realizados por José Coscollano Rodríguez, en su libro *Tratamiento de las humedades en los edificios*⁴⁶ quien nos habla acerca de las patologías de la roca,⁴⁷ estudiando elementos ubicados al exterior de edificaciones históricas, las cuales tienen un proceso de deterioro producido en gran parte por las humedades.

Luis Torres Montes, miembro del Comité Científico de Piedra, ICOMOS México, quien reflexiona en su investigación del hecho que la preocupación por la conservación del material pétreo no es una tarea de temprana edad y cómo se ha presentado en el continente americano a través de los diferentes elementos de restauración: esculturas prehispánicas y religiosas, monumentos históricos y modernos, zonas arqueológicas, etc.⁴⁸ Además de expresar en sus trabajos la importancia de la conservación como una práctica implementada no solo a sus manifestaciones culturales si no por el contrario a todos los

⁴⁵ Miguel Laborde, *Santiago, escenario sin protagonista*, en *Perspectivas*, p. 247-270.

⁴⁶ José Coscollano Rodríguez, *Tratamiento de las humedades en los Edificios*, España, Editorial THOMSON PARANINFO, 2001.

⁴⁷ *Idem*, *Restauración y Rehabilitación de Edificios*, España, Editorial THOMSON PARANINFO, 2003.

⁴⁸ Luis Torres Montes, "Notas para la historia de la conservación de la piedra en América Latina", Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, México.

objetos de utilidad dentro de la práctica actual, por el hecho de que el hombre preserva por sobrevivencia y bienestar.⁴⁹

JUSTIFICACION

La piedra cantera, como material de construcción, ha adquirido un gran valor e importancia a través del tiempo, su versatilidad ha provocado su empleo en diferentes áreas de la arquitectura, desde ser utilizada para fachadas perfectamente talladas, hasta su utilización para cimientos en edificios. Actualmente, la mayor parte de su producción está destinada a la restauración de edificios, obras que han sido catalogadas de gran valor histórico y artístico.

La imagen actual del Centro Histórico de la Ciudad de Oaxaca, cuya fundación tuvo lugar hace más de 480 años (1532), muy probablemente dista de lo que fue en un principio, debido a su reinvención cada vez que era azotada por los fuertes temblores, por la falta de mantenimiento, o bien, a la penetración de distintas corrientes arquitectónicas resultantes de los diferentes momentos históricos que ha vivido el país y el mundo.⁵⁰

La ciudad de Oaxaca de Juárez, fue declarada como Zona de monumentos Históricas en 1976 y posteriormente patrimonio de la humanidad por la UNESCO en 1987, debido en gran medida a la majestuosidad de su arquitectura colonial, caracterizada principalmente por el empleo de la piedra “cantera verde”, que poco a poco se ha cimentado en la memoria histórica de varias generaciones, y que ha provocado al día de hoy, valores históricos y estéticos, basados en buena medida a la apariencia en conjunto de los sillares

⁴⁹ *Ídem, Introducción a la conservación de materiales y sistemas constructivos*, Apuntes para el curso de actualización: La conservación y restauración del medio construido de la división de ciencias y artes del diseño de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, México, pp. 1-30.

⁵⁰ Instituto del Patrimonio Cultural de Oaxaca, Acciones 2011-2013, Recuperado <http://www.inpac.oaxaca.gob.mx/sites/www.inpac.oaxaca.gob.mx/misc/bienvenida/obras.pdf>

y/o sillarejos de piedra “cantera verde” con que está la ciudad. De ahí su gran importancia y significado para el estado.

El interés por la protección del patrimonio histórico del estado de Oaxaca se puede remontar desde 1950, cuando el arquitecto Luis Prieto Souza propuso una ley durante la convención Nacional de Ingenieros, apoyado por el ingeniero Alberto Bustamante y el doctor Juan I. Bustamante, misma ley en la que se propusieron medidas inmediatas para remediar daños que habían sido causados en estos inmuebles, a la vez una ley de zonificación con declaratoria de edificios con estatus de intocables en la zona centro de la ciudad de Oaxaca, y la conformación de un comité o consejo de urbanismo que estuviese integrado por autoridades federales, estatales y municipales, así como de ciudadanos, que se encargaran de vigilar el correcto funcionamiento de este orden jurídico. En 1965 se propone una nueva ley con el fin de defender la fisonomía que guardaba la vieja y bella Antequera, que regularía un perímetro específico del histórico de la Ciudad de Oaxaca.⁵¹

En la actualidad el interés por la protección del patrimonio edificado sigue siendo un tema de importancia, hoy en día se reconoce el valor constructivo de la “cantera”, además de sus innumerables cualidades constructivas, sin embargo, se sabe que su exposición al ambiente la hace vulnerable a los deterioros, mismos que comúnmente vemos en las fachadas. A esto se suma la carencia de información sobre el material y sus procesos degenerativos.

⁵¹ 475 años de la fundación de la ciudad de Oaxaca, Tomo I: Fundación y Colonia. Sebastián Von Doesberg (coordinador), 2007

Todo lo anterior hace evidente la necesidad de generar un documento que contribuya al conocimiento de los deterioros y de plantear el uso de recubrimientos como una estrategia para mitigar los efectos que produce el medio ambiente en la cantera.

El uso de recubrimientos es una práctica utilizada desde la antigüedad, con productos naturales como la cera, actualmente se desarrollan estas sustancias llamadas hidrofóbicas, y su uso como una técnica de conservación ha sido muy utilizada, principalmente por ser una estrategia de fácil aplicación, al no requerir mano de obra especializada, sin embargo, es una técnica poco estudiada, y los efectos que puede producir en el material son muy variables.

OBJETIVOS.

OBJETIVO GENERAL:

Estudiar y proteger el patrimonio arquitectónico de la Piedra Cantera del Centro Histórico de la ciudad de Oaxaca de Juárez (México), identificando los procesos de deterioro o daños de la piedra, realizando análisis y evaluación de la caracterización de la piedra con métodos y técnicas experimentales en laboratorio.

OBJETIVO ESPECIFICOS:

- 1) Elaboración del catálogo de la arquitectura de piedra cantera en fachadas del patrimonio arquitectónico histórico y contemporáneo de los cuadrantes de la Ciudad de Oaxaca de Juárez.
- 2) Evaluar la efectividad de recubrimientos aplicados en cantera y morteros tradicionalmente utilizados en el revestimiento de edificios históricos y contemporáneos en el estado de Oaxaca, con el fin de mejorar su durabilidad y resistencia ante el medio ambiente.

- 3) Conocer las propiedades físico-químicas y mecánicas de la piedra cantera tradicionalmente utilizados en la construcción de edificios históricos y contemporáneos en la ciudad de Oaxaca de Juárez.

METODOLOGÍA

El trabajo de investigación que será desarrollado en esta primera etapa será teórico y experimental. Este último, estará basado en el método científico y consiste en los siguientes procesos:

- a) **Revisión del estado del arte.** Para esto se utilizarán fundamentalmente artículos internacionales de reciente publicación, así como bases de datos científicas y literatura especializada.
 - a. **1er. Nivel: Preliminar (recopilación de la Información).** Datos esenciales: Obtención de la información. Recopilación y acopio de la información material documental, bibliográfico, planimétrico, cartográfico, grabados y fotográficos.
- b) **Planteamiento de la problemática.** Se realizarán estudios de campo y de gabinete para identificar la problemática relacionada con el tema de estudio, en general del País y en particular del Estado de Oaxaca; esto, con el fin de plantear propuestas de solución que respondan a las necesidades nacionales y sobre todo locales.
- c) **Formulación de hipótesis y diseño de los experimentos.** En esta etapa se redactarán las hipótesis y teorías de investigación que se desean verificar. El diseño de los experimentos se determinará de acuerdo con los tiempos establecidos y dependerá en gran medida del equipo y capital humano disponible. El número de especímenes a evaluar se determinará de acuerdo a modelos factoriales, donde se

establecerán las diferentes variables, independientes, dependientes y las variables respuesta, con sus diferentes niveles.

- d) **Desarrollo de los experimentos.** En esta etapa se llevarán a cabo los experimentos formulados durante la etapa teórica y se registran los resultados experimentales. Esto involucrará la realización de ensayos de campo y de laboratorio.
- e) **Análisis de los resultados.** Durante esta etapa se analizarán y evaluarán los resultados documentales y experimentales obtenidos y se realizarán las comparaciones pertinentes con los resultados publicados por otros investigadores.
- f) **Formulación de conclusiones.** Como paso final se documentarán las inferencias basadas en el trabajo realizado, tanto en la teoría como durante la etapa experimental. Se reflexionará sobre los puntos a profundizar y/o a mejorar, y se proyectarán nuevas áreas de oportunidad para futuras investigaciones.

CAPITULO I.

LA PIEDRA "CANTERA EN LA CIUDAD DE OAXACA

1.1. DEFINICIÓN DE LA PIEDRA

La real academia española define como “*Cantera*” es el Sitio de donde se saca piedra, greda u otra sustancia análoga para obras varias.⁵² Sin embargo, en México el nombre se aplica también a un tipo de piedra caliza característica de la mayor parte del país. Para efectos de este trabajo de investigación, el concepto de “piedra cantera” será referido a rocas ígneas extrusiva, generadas por la actividad volcánica.

La piedra “cantera” también es denominada como toba riolítica o toba andestica, es un cuerpo rocoso constituido principalmente por fragmentos incandescentes. Generados por una erupción volcánica muy enérgica y violenta que expulsa el material hasta lugares relativamente lejanos a través del aire y posteriormente se deposita en tierra firme, consolidándose con formas y estructuras muy heterogéneas⁵³.

Las partículas expulsadas forman una roca con una textura porosa blanda. Las partículas pueden expulsarse de la principal chimenea volcánica o pueden escapar a través de las grietas en las paredes del volcán, llamadas fisuras. Estas fisuras son a menudo más pequeñas que la abertura central, pero se extienden desde la cámara magmática hacia la superficie de la tierra. El magma y las partículas de roca que se expulsan en las erupciones pueden formar piedra toba de varias maneras, algunas de estas se forman cuando las partículas quedan enterradas bajo capas de otras rocas y se endurecen en forma de piedra a través de la compactación.

⁵² RAE. *Diccionario de la lengua española*.

⁵³ Ramón, Z.N., & Jorge, A. C. J., & Dolores E. Á.G. & Veridiana R. Z., & María. S.H. La Investigación Científica en la Conservación de Monumentos de Canteras, *Acta Universitaria; Universidad de Guanajuato*.

Usualmente, debido a sus características físicas, la piedra “cantera” suele confundirse con la toba calcárea o con la pumita, las cuales, son físicamente muy similares, sin embargo, su composición y estructura son diferentes.

A diferencia de la mayoría de las piedras, la toba puede contener una variedad de minerales y tamaños de partícula, que varían de una muestra a otra. Los granos individuales dentro de la roca de toba pueden ser cenizos, vítreos o cristalinos. Estas piedras pueden ser de color marrón, gris, rosa, o verde.

Los grandes depósitos de toba documentados en el planeta están presentes en Italia por la erupción del Vesubio, en Inglaterra y Gales, y en otros lugares de Alemania, Grecia, Japón, Nueva Zelanda y Perú, entre otras áreas volcánicas de todo el mundo.⁵⁴ Las edades de la toba oscilan entre el precámbrico hasta la actualidad, debido a que se forman con mucha frecuencia durante las erupciones volcánicas.

En nuestro país, las rocas ígneas cubren una gran extensión de nuestro territorio, baste decir que la Sierra Madre Occidental y el eje Neo volcánico están constituidos por este tipo de roca. Diversos estudios han revelado que los yacimientos minerales más importantes de México han sido localizados en asociación a estas zonas, (Guanajuato, Zacatecas, Pachuca, Taxco, Sonora, Durango, Sinaloa).⁵⁵

1.2 ANTECEDENTES DE LA PIEDRA “CANTERA”

La ciudad de Oaxaca es reconocida mundialmente por su arquitectura en cantera verde, muchos de los edificios históricos se construyeron a base de este material, y se convierte en muestra tangible de nuestro patrimonio arquitectónico. En el presente capítulo

⁵⁴ Como se forma la piedra toba (s.f.) Recuperado en http://www.ehowenespanol.com/forma-piedra-toba-info_307117/

⁵⁵ Ibídem

conoceremos parte de los antecedentes de la piedra cantera su importancia y valor cultural que ha adquirido este material tradicional en la ciudad de Oaxaca.

La piedra natural ha acompañado al hombre a lo largo de toda la historia, en sus manifestaciones sociales y culturales. El mayor legado recibido de nuestros antepasados se debe a la utilización que hicieron de esta piedra con la que nos transmitieron casi todo lo que hoy sabemos de su forma de vida. Desde la antigüedad las rocas han sido utilizadas como materiales de construcción, no sólo se ha usado en la parte ornamental de los interiores de los edificios, sino también en las fachadas y en la estructura de importantes monumentos históricos-artísticos de todas las épocas y estilos correspondientes a diferentes culturas.⁵⁶

La arquitectura habla a través de lenguajes que tienen que ver con la técnica constructiva, con el juego desde el interior de ciertos repertorios, con el gusto de la regularidad y la excepción, con el contraste o la armonía, con la dimensión o la proporción.⁵⁷

La peculiaridad de sus materiales de construcción, constituidos principalmente por la piedra de cantería que domina en el entorno urbano al manifestarse en los componentes arquitectónicos como enmarcamientos de puertas, ventanas y balcones; en sus elementos ornamentales como cornisas, guardamalletas y gárgolas; constituyen en conjunto con sus plazas, jardines calles, fuentes y otros elementos como el propio acueducto, una ciudad única en su expresión formal y material.⁵⁸

⁵⁶ Piedras y Espacios recuperado en <http://www.freewebs.com/piedrasyespacios/cantera.htm>

⁵⁷ Ignasi de Solá-Morales, *et al*, *Introducción a la arquitectura. Conceptos fundamentales*, Barcelona, Universitat Politècnica de Catalunya, 2000, p. 12.

⁵⁸ Eugenia María Salomao y Luis Torres, "Evaluación crítica de la restauración de monumentos en Morelia" en *Memoria del primer foro internacional la piedra de cantera en Morelia, retrospectiva y perspectiva*, Morelia, H. Ayuntamiento Morelia, 1998, pp. 53-63.

La piedra cantera fue usada como materia prima, no solo de tipo estético, sino por su aspecto de consistencia y dureza, permitían ser considerado como un material eterno, sin destrucción, empleada en la construcción como primeros refugios, fue muy útil en las construcciones militares como religiosas.

Un análisis de las rocas de una región precisa del estudio de sus orígenes geológicos, sus propiedades petrográficas y mineralógicas, su uso a lo largo de periodos históricos sucesivos, su deterioro relacionado con la composición y su textura. Tales análisis son fundamentales para la historia de los materiales de construcción y la arquitectura, y resultan muy útiles para la conservación del patrimonio. Pero al encontrarse las disciplinas como la geología y la arquitectura, estos análisis no recibieron la debida atención durante mucho tiempo, ya que los geólogos estaban interesados principalmente en la litología y la estratigrafía, mientras que los arquitectos se centraban en el tipo y estilo de construcción.⁵⁹

La Catedral Primada de América, el Alcázar de Colón y el Hospital Nicolás de Bari son claros ejemplos de edificaciones en las que se utilizó piedra caliza para su construcción. Ontario, Canadá fue bautizada con el nombre de “Limestone City” o ciudad de la piedra caliza, como se traduciría al español, gracias a tantos edificios que se construyeron utilizando la roca.⁶⁰

Los primeros canteros de roca tuvieron su origen cuando el hombre consideró necesario erigir monumentos megalíticos, bien con fines astronómicos o como templos para sus divinidades o muertos. En la Península, las primeras construcciones de este tipo datan de los años 5.000 - 3.000 a. de J.C. Por este tiempo también se comienza a utilizar la piedra para la confección de pequeñas esculturas.

⁵⁹ R. Bugini y L. Folli (2008). Piedras de la arquitectura milanese. Revista Materiales de Construcción. Vol. 58. ISSN: 0465-2746. P. 34

⁶⁰ Rafael Fort González, 2009 La piedra natural y su presencia en el patrimonio histórico, recuperado en www.raco.cat/index.php/ECT/article/download/184042/237098

La explotación de la piedra es tan antigua como las construcciones de piedra. En algunos bajorrelieves de la época de Ramsés, aparecen legiones de esclavos y prisioneros de guerra ocupados en la extracción de grandes moles de piedra o en su transporte y desde la época de los antiguos egipcios, se utilizó como material para edificar sus inmensas pirámides, templos y monumentos.

En México la piedra ha sido el principal material arquitectónico para templos, catedrales, edificios públicos y palacios durante la época colonial. En la ciudad de Oaxaca tiene un componente muy local, debido a la dificultad de traslado de grandes bloques a grandes distancias. Por ello, es frecuente que un gran número de edificios en diversas ciudades del mundo estén contruidos con el mismo tipo de piedra procedente de su entorno, y su variedad en los monumentos depende de la variedad geológica del entorno en que se enclava. Ejemplo de esto podemos observarlo en el sitio arqueológico de Monte Alban y Mitla.

El conjunto arqueológico de monte Albán es el asentamiento prehispánico más importante de la zona central de Oaxaca, algunas fuentes afirman que la vida del sitio comenzó con la construcción del edificio de los danzantes, antes del año 400 a. de C. y a partir del cual luego se levantaron los otros que se agrupan en torno y hacia el centro de la gran plaza.⁶¹

La zona arqueológica de Mitla (Mictlan o Lugar de muertos en náhuatl, Lyobaa o Lugar de descanso en zapoteco, Ñuu Ndiyí o Lugar de muertos en mixteco) se caracteriza por su arquitectura a gran escala, por la fina decoración de las fachadas y por el uso exclusivo en Mitla de columnas monolíticas como elementos estructurales y ornamentales.⁶²

Estos dos sitios son los de mayor relevancia de la época prehispánica en Oaxaca, su trascendencia se debe no solo a su importancia histórica o a ser el resultado de tres

⁶¹ Oaxaca G.D. (1986), El centro histórico de la ciudad de Oaxaca, Gobierno del Estado de Oaxaca. México D.F.

⁶² Cuadernos de arquitectura mesoamericana, Arquitectura de Oaxaca I, número 7, 1986,

concepciones culturales distintas, si no que a pesar del tiempo sus manifestaciones culturales, siguen siendo un ejemplo del buen aprovechamiento y adaptación a la naturaleza, sus edificaciones reflejan el gran manejo que lograron tener sobre la piedra, que se convirtió en el material principal en la construcción de sus centros ceremoniales y religiosos.

En el centro Histórico de la ciudad de Oaxaca, la piedra utilizada en mayor medida fue la “cantera” en sus diferentes tonalidades. El uso de esta piedra se remonta a la época colonial ya que fueron los españoles y los criollos quienes lograron un gran manejo de este material, lograron edificar monumentos religiosos y civiles de gran belleza, muchos de ellos responsables del título de patrimonio Cultural de la humanidad otorgado a la Ciudad de Oaxaca. La piedra “cantera” es un material muy valorado en construcción tanto en obras nuevas como en la restauración del patrimonio arquitectónico.⁶³

1.3 IMPORTANCIA DE LA PIEDRA “CANTERA”

En la Nueva España era usual aplanar los muros con mortero de cal y arena, especialmente en exteriores, con el fin de proteger sus elementos constructivos de los deterioros causados por agentes ambientales. El color también era usado como elemento protector de las fachadas, usualmente se aplicaba encima de estos acabados o como ingrediente de las lechadas, aunque, hay casos de edificios cuyas fachadas laterales y posteriores fueron dejadas sin recubrimientos, tal vez por motivos económicos. Posteriormente hasta mediados del siglo XIX fue cuando empezó la tendencia petrófilia, dentro de la cual se valora la apariencia de cualquier piedra, evitando los recubrimientos tradicionales de aplanados, lechadas y pintura.⁶⁴

⁶³ Wright Carr David Charles, (1998) Los acabados de los monumentos novohispanos y la petrofilia al final del siglo XX, *La Abolición del Arte, XXI Coloquio*, Instituto de Investigaciones Estéticas, Universidad Nacional Autónoma de México recuperado en <http://www.paginasprodigy.com/dcwright/acabados.htm>

⁶⁴ IDEM

Durante las primeras décadas de la vida independiente de México se seguían pintando las piedras de los monumentos. Fue hacia las últimas décadas del siglo XIX y principios del siglo XX, que los arquitectos, ingenieros e intelectuales mexicanos, adoptaron la doctrina de la sinceridad de los materiales. La aceptación de esta moda es evidente en ciertos monumentos del Porfiriato, donde encontramos el empleo de piedras de colores contrastantes: el Palacio Legislativo en Guanajuato, el ex Banco de Londres y México en Querétaro y el Teatro Macedonio Alcalá en Oaxaca.

Oaxaca es un estado conocido nacionalmente por su cultura y sobre todo por su arquitectura monumental edificada de “cantera” verde, color que se vuelve característico de la población. Según la historia, los primeros conquistadores, al llegar a esta ciudad, compararon su geografía con la ciudad de Antequera en España. Esto, aunado a la tonalidad verdosa de la “cantera” en sus construcciones, le da el nombre de Verde Antequera, como también se le conoce a la ciudad de Oaxaca.⁶⁵

El uso de la piedra “cantera” en el patrimonio construido del centro histórico estaba motivado por ser un recurso abundante, disponible en la superficie del terreno y próximo a la zona de utilización. Su extracción era relativamente fácil y su colocación posible con los medios con los que se contaba. Además, este recurso era muy valorado por que se estimaba que tenía una gran durabilidad, “eran materiales eternos”; tenía mucha resistencia, por lo que eran muy adecuados para elementos defensivos; mostraba una connotación de magnificencia y, sobre todo, por la propia belleza de este material.⁶⁶

En ellos es evidente la intención de dejar las piedras a la vista. Sin embargo, esta tendencia ha provocado que los edificios presenten alteraciones en su apariencia pues las piedras están expuestas a la erosión, provocada por causas naturales como el agua, el viento, el

⁶⁵ 475 años de la fundación de la ciudad de Oaxaca, Tomo I: Fundación y Colonia. Sebastián Von Doesberg (coordinador), 2007

⁶⁶ Rafael Fort González, 2009 La piedra natural y su presencia en el patrimonio histórico, recuperado en www.raco.cat/index.php/ECT/article/download/184042/237098

polvo, los hongos, el sol, los insectos, entre otras y humanas particularmente la contaminación atmosférica.

1.4 ARQUITECTURA RELIGIOSA DEL SIGLO XVI Y XVII EN EL CENTRO HISTÓRICO.

La evangelización de la nueva España es iniciada a partir de la llegada de la orden religiosa de los franciscanos en el año de 1524. Aunque ya existían algunos religiosos que formaron parte de la expedición de conquista de Hernán Cortes, fueron los primeros en impartir la doctrina cristiana en la nueva tierra conquistada. La segunda orden en llegar a México fue la de los dominicos, quienes arribaron el 2 de julio de 1526. Posteriormente desembarco la orden religiosa de los agustinos el 22 de mayo de 1533.⁶⁷

Concluida la conquista española, la tarea primordial de los primeros evangelizadores fue la de erigir los primeros templos, estas edificaciones fueron provisionales, “verdaderos cobertizos”, que proporcionaban protección de la intemperie al sacerdote y a los fieles. Posteriormente con las necesidades que fueron surgiendo, estos templos tomaron formas permanentes y monumentales.

La justificación de la monumentalidad en las construcciones del siglo XVI, es aplicada en las crónicas de los frailes como escribe “Motolinía” que el culto rodeado de ornato, música y pompa era necesario para atraer a los indígenas a la nueva religión. Esto aunado al espíritu competitivo que existía entre las diversas órdenes religiosas y al poder no solo religioso, sino político y social que tuvieron en las comunidades indígenas.⁶⁸

Estas primeras edificaciones permanentes fueron realizadas sin tener un amplio conocimiento de las técnicas constructivas y decorativas. Por lo que se deduce que estas

⁶⁷ Ricard Robert, (1947) Conquista Espiritual de México. Editorial. Jus-1era edición

⁶⁸ Ramírez Montes C. & Cruz Santos Bertha, (2014) Arquitectura Religiosa en el Centro Histórico de Oaxaca de Juárez. Fac. Arq. 5 de Mayo

fueron creadas siguiendo la idea latente en los misioneros de las iglesias españolas. La expansión dominica, una de las órdenes con mayor importancia en Oaxaca, se inicia en el año de 1527, cuando el superior de la orden, fray Domingo de Betanzos, solicitó a Cortés su colaboración a fin de iniciar la evangelización en las tierras recién conquistadas. Sin pérdida de tiempo fray Domingo de Betanzos seleccionó a un grupo de misioneros, quienes fueron enviados a Oaxaca, arribando en el mes de junio de 1528.⁶⁹

Además de los dominicos se establecieron en Oaxaca otras órdenes religiosas de importancia en nuestro país como los Jesuitas, Mercedarios, Juaninos, Carmelitas, Betlemitas, Agustinos, Franciscanos, etc., además del Clero secular, el cual se establece en territorio Oaxaqueño en 1535 cuando es erigido el obispado de Oaxaca por bula papal, siendo designado primer obispo Fray Juan López de Zarate, ocupando como catedral provisional el templo de San Juan de Dios, iniciándose por este hecho la construcción de la catedral en el sitio que actualmente ocupa, así como la construcción de parroquias diocesanas por todo el estado. Los templos y conventos construidos en territorio Oaxaqueño, en forma profusa, a lo largo de la época virreinal, manifiesta los más diversos estilos, con la modalidad que les da precisamente su carácter de arquitectura Oaxaqueña. Estos templos fueron construidos en su mayoría por el clero regular al ser las órdenes mendicantes, sobre todo los Dominicos, estas edificaciones fueron realizadas generalmente bajo la dirección de los propios frailes sin mediar proyecto ni estudio previo en cada caso sino basado en sus vivencias y en sus experiencias personales en la construcción de templos.⁷⁰

⁶⁹ De Burgoa Francisco (1934) Palestral Historial- México, Archivo General de la Nación, tomo 1, pág. 28

⁷⁰ Ramírez Montes C. & Cruz Santos Bertha, (2014) Arquitectura Religiosa en el Centro Histórico de Oaxaca de Juárez., primera edición, Oaxaca, México

1.5 ARQUITECTURA RELEVANTE DE PIEDRA “CANTERA” EN EL CENTRO HISTÓRICO

Uno de los acontecimientos más importantes de la etapa de la conquista, fue con la llegada de los españoles a tierras oaxaqueñas, estos no llegaron a construir casas, sino que invadieron viviendas de los indígenas del lugar, adaptándose a las condiciones y espacios con los que contaban las casas, para después, comenzar a edificar sus propias viviendas. Como una breve descripción de lo que pudieron haber sido aquellas viviendas, Cortés explica en su primer Carta al Rey de España Carlos V:

“....Hay casas de algunos principales, muy frescos y de muchos aposentos, porque nosotros habemos visto casas de cinco patios dentro de una sola casa, y sus aposentos muy concertados, cada principal servido que ha de ser por sí. Tienen dentro sus pozos y albercas de agua y aposentos para esclavos y gente de servicio, que tienen mucha. Y cada uno de estos principales tienen a la entrada de sus casas, fuera de ella, un patio muy grande y algunos dos y tres y cuatro muy altos, con sus gradas para subir a ellos y son muy bien hechos...”⁷¹.

Construyeron sus primeras casas al estilo español, estilo andaluz, ya que la mayoría de los colonizadores eran de Andalucía, por lo que la adaptación de la vivienda no fue muy radical, ya que esta región tiene cierta similitud climática con la región de Oaxaca; sin olvidar que la cultura española y mayormente andaluza ya traía consigo la influencia Mudéjar, lo que hizo todavía más fácil una adaptación de la vivienda en la Ciudad. Debido a la intensidad sísmica, las primeras casas construidas por españoles tuvieron que ser de alturas más bajas que las originales, causando una primera característica propia del lugar, construyendo también con muros y adobe mucho más gruesos. También comenzaron a adoptar materiales y sistemas constructivos prehispánicos, adoptando así a la piedra “cantera”

⁷¹ Fragmento de la primera carta de Relación de Hernán Cortés al Rey de España Carlos V el 6 de julio de 1519, 500 años de México en documentos, Primera Carta de relación de Hernán Cortés al Rey de España Carlos V.

como material principal para la construcción. Solo las construcciones alrededor de la plaza de armas tenían ciertos elementos arquitectónicos que las distinguían de las demás, portadas y esquinas de piedra y una doble planta, en donde se introdujo un nuevo elemento arquitectónico a la ciudad, los balcones. Durante el periodo virreinal la vivienda adquirió características especiales, formales y estructurales. Tanto así que la hizo resistente a embates de la naturaleza (los sismos) que aquejaban desde entonces. Al igual que se ha ido adaptando a la forma de vida y a los cambios en las ideas sobre la arquitectura, logrando así obtener las características que la hacen una arquitectura pesada, fuerte, de poca altura, con predominio del macizo sobre el vano y patios adecuados a las actividades humanas, tanto como a las características estructurales de cada edificación. En el siglo XVII, las edificaciones de familias adineradas eran las que presentaban mayor modificación, que tan solo era enfatizar la fachada, con “cantera” verde en el marco de las puertas y ventanas, se comenzó a usar rejas de hierro para la protección de la vivienda. Las fachadas seguían siendo las mismas, sobrias, con ventanas escasas pero altas, y con un pretil de piedra o madera rematándola.⁷²

La zona de Monumentos Históricos de Oaxaca comprende arquitectura religiosa, tanto como arquitectura civil del siglo XVI y XIX, de la cual el Instituto Nacional de Antropología (INAH) realizó un inventario clasificando los inmuebles en arquitectura Monumental, arquitectura relevante, arquitectura tradicional y arquitectura Vernácula. La arquitectura Monumental refleja estilos de finales del siglo XVI y del XVIII, y en su mayoría ha sido construida a base de “cantera” verde aparente, con apoyos y muros anchos de poca altura y estrechos. Un inmueble se considera arquitectura Relevante, no sola por sus dimensiones sino también por su riqueza cultural y arquitectónica, sin dejar atrás los hechos históricos trascendentales que tuvieron lugar en ello. Haciendo caso a esta clasificación, podemos

⁷² María Cristina Jiménez, Uriel Herrera Alavés (2007) Evolución en la vivienda relevante del Centro Histórico de la ciudad de Oaxaca del Siglo XVI y XVII. Facultad de Arquitectura “5 de Mayo”, Oaxaca de Juárez.



Estudio y Protección del Patrimonio Arquitectónico en Canteras del Centro Histórico de la Ciudad de Oaxaca de Juárez (México)

retomar algunos ejemplos de arquitectura Monumental y Relevante que consideramos inmuebles que aportan una riqueza patrimonial al centro histórico.⁷³

⁷³ Plan parcial de conservación del centro histórico de la ciudad de Oaxaca de Juárez, Oaxaca, (1998) retomado: http://ciudadespatrimonio.mx/descargables/biblioteca/plan_parcial_de_conservacion_del_centro_historico.pdf.

CAPITULO II.

LOS BANCOS DE EXTRACCIÓN Y DAÑO DE LA PIEDRA “CANTERA”

2.1 SITUACIÓN ACTUAL DE LOS BANCOS DE EXTRACCIÓN DE LA PIEDRA “CANTERA”.

Como se ha mencionado, la piedra “cantera” es un material que adquirió un valor excepcional al ser componente característico de la arquitectura monumental de Oaxaca. El uso de este material ha prevalecido hasta la actualidad, y se ha diversificado la manera en que puede ser empleado. En el presente capítulo se abordará la situación actual de los bancos de explotación que permanecen abiertos en la ciudad de Oaxaca, así como el deterioro de la piedra.

Oaxaca, es un estado que a través de los años ha desarrollado una estructura geológica compleja, como resultado de los importantes eventos tectónicos que ha sufrido, sin embargo, desde el punto de vista minero esto lo hace más atractivo, ya que, en su accidentada orografía, promete guardar en sus entrañas depósitos de minerales de interés y rendimiento económico. En el estado de Oaxaca existe una gran diversidad de minerales; se conocen importantes yacimientos que se pueden enmarcar dentro de 14 regiones mineras, las cuales se han agrupado de acuerdo con el tipo de mineralización.⁷⁴

En lo que respecta a minerales no metálicos, se encuentran activas la mina Lute por micas en Ejutla de Crespo, Santo Domingo Tonalá por yeso, la región de Magdalena Apasco por cantera, la región de la cañada por Travertino, Mármol en Tequisistlán, la región salinera en el Istmo y Costa y distintas localidades de agregados pétreos.⁷⁵

Se utilizan como cantera en la industria de la construcción y en la fabricación y en la fabricación de artesanías, en la región de los Valles Centrales, los yacimientos de la región sureste son explotados por la Cooperativa La Cruz Azul para la fabricación de cemento puzolánico cuya característica es el fraguado bajo el agua; los de la región noreste se

⁷⁴ Calderón Velásquez. M. C. (2004). *Mineralogía, petrografía y química de las rocas volcánicas, zeolita del estado de Oaxaca: implicación económica*. Trabajo de grado Maestría en Ciencias. IPN. México DF.

⁷⁵Tipos de rocas existentes en el estado, recuperado en:
<http://www.wikimexico.com/wps/portal/wm/wikimexico/atlas/oaxaca/geografia/tipos-de-rocas-existent>

utilizan también como cantera en la industria de la construcción y en la fabricación de artesanías.⁷⁶

Aquino (1991) efectuó la caracterización mineralógica de las zeolitas de la cantera Oaxaqueña, en la localidad de Xochimilco, Etna, determinando la presencia de clinoptilolita y mordenita⁷⁷.

Reséndiz (1992) realizó la caracterización mineralógica de las canteras de Oaxaca, en las localidades del Valle de Etna, mediante estudios de difracción y fluorescencia de rayos X, así como análisis químicos cuantitativos por elementos mayores en base a óxidos de las muestras colectadas, reportando la presencia de clinoptilolita y mordenita.⁷⁸

Guadarrama (1995) presentó la geología, mineralogía y potencialidad de las tobas líticas de las Canteras de San Miguel Tulancingo, estimando un potencial geológico de 475,200 m³.⁷⁹

Muchos de estos estudios realizados con anterioridad, solamente se dispone de estudios de exploración geológica – minera.

De acuerdo con el Servicio Geológico Mexicano (SMG), el único banco de extracción de cantera activa se encuentra en la región de Etna, en la localidad de Magdalena Apasco, en la consulta de la carta geológica se pueden observar zonas con este tipo de suelo que lo clasifican como roca extrusiva (toba riolítica). La carta geológica del INEGI con una clasificación un poco más general, destacando el tipo de suelo rocas ígneas, extrusiva (toba ácida) además de estos datos el estudio realizado por la Mtra. María del Carmen Calderón Velásquez, para la tesis mineralogía, petrografía y química de rocas volcánicas, zeolitas del

⁷⁶ Idem. pág. 13.

⁷⁷ Aquino, A., (1991), *Estudio de caracterización mineralógica de la Cantera Oaxaqueña*. Comisión de Fomento Minero, p. 17

⁷⁸ Reséndiz F. F., (1992), *Canteras Oaxaqueñas. ¿Algo más que un material tradicional de construcción?* Revista Conacyt, p. 5-10.

⁷⁹ Guadarrama, H. F. (1995). *Informe final de la exploración geológica-minera del prospecto Canteras de San Miguel Tulancingo, Distrito de Coixtlahuaca, Oaxaca*. Consejo de Recursos Minerales. 13 p.

estado de Oaxaca, indican que son cuatro las regiones potencialmente contenedoras de cantera. (Ver Figura 2.1)

- La región del noreste Tulancingo
- La región del centro ETLA
- La región del centro Mitla
- La región del sureste Laollaga

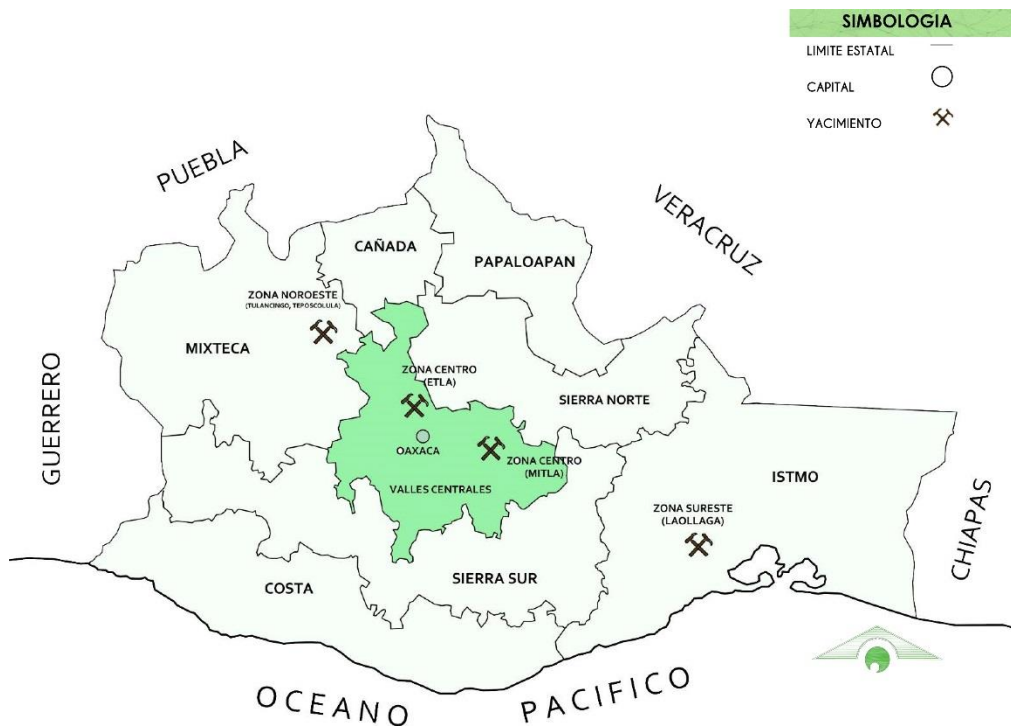


Figura 2.1. Mapa de localización de zonas con zeolitas en el estado de Oaxaca, Autor: Mtra.

María del Carmen Calderón Velásquez

2.2 TIPOS Y USOS DE LA PIEDRA

En la ciudad de Oaxaca, se contaba con 6 diferentes tonalidades de piedra cantera. La piedra cantera color blanco y gris, se presumía se extraía de los bancos de peña Larga en Magdalena Apasco, y en el yacimiento de peña de reyes, en el municipio de Reyes ETLA, los cuales fueron clausurados desde hace años. El color verde-azul, verde, rosa y amarillo se

extrae en bancos ubicados en la periferia de la ciudad y se diferencian tanto en coloración, como en resistencia y maleabilidad. De acuerdo con estas características se puede determinar los diferentes usos que tendrá la piedra cantera. Ver tabla 1.

Tabla 2.1. Clasificación de tipos de cantera en la ciudad de Oaxaca según tonalidades, sitio de extracción, características y usos.

COLOR	LOCALIZACIÓN	CARACTERÍSTICAS Y USOS
VERDE	Santa lucia del camino Banco de Ixcotel	Este banco actualmente ya se encuentra cerrado. Se presume que fue de este banco donde se extrajo cantera verde para la construcción de edificios de la época de la colonia en la ciudad. Se considera como una de las piedras con mayor resistencia.
	Soledad. Etlá Banco de Soledad, Etlá	En la actualidad el banco de Soledad Etlá extrae este color de cantera, y se ah convirtió en uno de los más utilizados, debido al cierre del banco de Ixcotel, sin embargo, esta piedra es de menor resistencia.
AMARILLA	Magdalena Apasco, Etlá. Banco de la Peña Larga	Este color de piedra cantera es ideal para exteriores (revestimientos de fachadas, cubiertas, pavimentos, piscinas, jardines, etc.). Al ser una cantera fina y suave, no se utiliza en la fabricación de fuentes pues es porosa y se deteriora con el agua. Su maleabilidad le permite ser labrada sin ningún problema.
ROSA	Santiago Suchilquitongo, Etlá	Este tipo de cantera es la de menor resistencia que existe, lo que hace que la piedra sea de fácil labrado, pero a su vez provoca su rápido deterioro, por los factores del intemperismo, sobre todo la humedad. Se caracteriza también por su opacidad, no brilla, y presenta alta porosidad.
	Villa de Mitla	La podemos encontrar en una tonalidad más clara, es la cantera con mayor resistencia, y de menor porosidad. Su uso es con fines de construcción, para construir cimientos, artículos de tipo ornamental (columnas, fuentes, adoquines, esculturas, etc.); principalmente de tipo residencial.

De manera general la cantera como “piedra de dimensiones” se usa en mayor proporción en el estado para la industria de la construcción, los bloques obtenidos en bruto son en la mayoría de los casos rústicamente encuadrados para ser vendidos en dicha presentación y son trasladados a las áreas de procesamiento que pueden ser los talleres de labrado o bien a las plantas laminadoras. En el primer caso el material es labrado para fabricar piezas ornamentales y para la industria de la construcción, entre las que podemos considerar; columnas, perfiles escaleras, muros, monumentos entre otros. Con los bloques laminados se fabrican placas delgadas, losetas, tiras entre otros. El material restante que son bloques más pequeños, son conocidos como padecería y son vendidos directamente desde los bancos de explotación para ser utilizados en bardas y cimentaciones de obras civiles. En la actualidad ha sido desplazada por materiales más económicos como el pórfido que no es originaria de la ciudad, sin embargo, se ha manejado en distintas obras públicas por el ahorro que representa para las instituciones. Incluso hoy en día se le da algunos usos diferentes a la cantera, por ejemplo: revestimiento, pavimento, ornamento y decoración estructural.

2.3 DAÑOS O DETERIORO DE LA PIEDRA.

Uno de los organismos que brindan seguridad y apoyo al Patrimonio Mundial es la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), dentro de sus objetivos se localizan el cuidado y salvaguarda, dentro de sus metas aparece la preocupación por los sitios con declaratoria en peligro a causa de diversos factores, entre ellos: la falta de atención y cuidados, así como la fragilidad de sus materiales.

Sin embargo, el daño o deterioro de los materiales no solo se debe a su degradación natural, interviene el contexto en el cual se encuentra inserto y la carga ambiental. La alteración de la piedra cantera de cierta medida se debe a la suma de los factores

ambientales producidos tanto por las actividades desarrolladas por la sociedad (antropogénicos), como por el estrés que origina emplazamiento de ubicación al material pétreo, situación que puede llegar a presentar determinado proceso de degradación irreversible al patrimonio edificado.⁸⁰

Con el objetivo de comprender la relación que existe entre la sociedad y su contexto, se debe conocer y entender el concepto que los agrupa, así como las actividades y necesidades que en conjunto realizan, lo cual tiene como resultado la problemática ambiental que hoy se observa globalmente.

Enrique Leff (2009) define al ambiente como el espacio de articulación entre sociedad y naturaleza,⁸¹ mientras que Eder Kobal (2002) define al ambiente como la obra que se constituye de acuerdo con las consideraciones sociales, culturales, económicas y políticas, incluyendo las características del suelo y clima.⁸²

Peña Chacón (2013) puntualiza al deterioro ambiental como: toda acción, omisión, comportamiento u acto ejercido por un sujeto físico, público o privado, que altere, menoscabe, trastorne, disminuya o ponga en peligro inminente y significativo, algún elemento rompiéndose con ello el equilibrio.⁸³

En la actualidad edificios históricos y contemporáneos se ven deteriorados por la influencia de las actividades cotidianas de la sociedad, situación que detona la presencia de diversos agentes de alteración de los materiales pétreos. Las sales, el fuego, la contaminación atmosférica, actividades bélicas, vandalismo, restauraciones nocivas, mismas que son

⁸⁰ Edel Kobal, "Patrimonio ambiental y desarrollo sostenible" en Centro de Investigaciones y Estudios Turísticos, CIET Argentina, 2002, p. 175.

⁸¹ Enrique Leff, "Pensamiento Ambiental Latinoamericano", VI Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental, San Clemente de Tuyú, Argentina, 19 de septiembre de 2009, p. 07.

⁸² Edel Kobal, *loc. cit.*

⁸³ Mario Peña Chacón, "Daño ambiental y prescripción" en *Revista Judicial*, No. 109, septiembre 2013, p. 118.

parte de los principales mecanismos destructivos,⁸⁴ responsables de gran parte del cambio negativo de la estética y estabilidad del material pétreo.⁸⁵

2.4 DETERIORO POR EFECTO DE HUMEDAD

El deterioro de la piedra producto de la humedad constante es uno de los agentes con mayor índice de deterioro. Con el objetivo de diagnosticar la vulnerabilidad del material pétreo frente a mecanismos de alteración por efectos del agua (humedad) se recomienda conocer las propiedades hídricas⁸⁶ del material, ya que es uno de los factores que influirán en la durabilidad del material pétreo.⁸⁷

Dentro de los procesos de deterioro el comportamiento hídrico de la ignimbrita juega un papel importante, ya que el movimiento del agua a través de la estructura interna del material pétreo es determinante para que el daño se presente o no. Cultrone y Sebastián⁸⁸ argumentan que uno de los procesos de desintegración depende a menudo de dos situaciones, una la transportación de los contaminantes por el efecto del agua y otra la acción que puede ejercer el agua de acuerdo a la estructura porosa del material pétreo.

⁸⁴ Maite Maguregue, *et al*, "Analytical diagnosis methodology to evaluate nitrate impact on historical building materials" en *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, no. 391, 2008, p. 1361.

⁸⁵ Rosa María Esbert, *et al*, "Manual de diagnosis y tratamiento de materiales cerámicos pétreos y cerámicos" y Rafael Fort González, "La piedra natural y su presencia en el Patrimonio Histórico", en Ma. José Varas Muriel, *et al*, "Canteras y monumentos históricos: un recurso didáctico", en *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, vol. 18, no. 3, 2010, p. 265.

⁸⁶ Las propiedades físicas que describen el movimiento del agua, tanto en fase líquida como en vapor para materiales pétreos se denominan propiedades hídricas.

⁸⁷ Francisco J. Alonso, L., Alonso y Patricia Vázquez, "Propiedades hídricas y anisotropía en rocas sedimentarias porosas", en *Geotemas*, vol. 13, 2012, p. 01.

⁸⁸ Giuseppe Cultrone y Eduardo Sebastian, "Laboratoy simulation showing the influence of salt efflorescence on the weathering of composite building materials" en *Environmental Geology*, no. 56, 2008, p. 730.

Al encontrarse la piedra húmeda o con determinado porcentaje de agua dentro en su estructura presentara mecanismos de deterioro, tanto físicos, químicos como biológicos.⁸⁹ Respecto de la humedad sobre materiales pétreos Álvarez de Buergo comenta que la presencia de las manchas oscuras se debe en gran medida a la acumulación de humedad y por la presencia de sales.⁹⁰

La presencia de agua (acumulación de humedad) en la ignimbrita tiene la particular de ser uno de los detonadores para que se presenten mecanismo de deterioro tanto químicos como físicos y biológicos, mismos que son los responsables de generar diversos agentes de alteración, el resultado será siempre el cambio de la estructura de la ignimbrita, por ello, el agua se considera un agente de deterioro, el cual puede actuar de diversas modalidades dentro del sistema poroso de la estructura del material.⁹¹

El agua tiene la capacidad de transportar soluciones generadas por la carga ambiental, las cuales a través de la lluvia o el viento se adhieren a la superficie de la ignimbrita, para tal efecto interviene porosidad del material pétreo, ya que entre mayores sean los valores de porosidad permitirán la penetración de humedad,⁹² así como a mayor porosidad mayor será el índice de absorción.⁹³ Una vez que la solución se encuentra en la superficie comienza el proceso de absorción, este se presentará en mayor o menor porcentaje de

⁸⁹ David Benavente, "Propiedades físicas y utilización de rocas ornamentales", en M^a Ángeles García del Cura y Juan Carlos Cañaveras (coord.), *Utilización de rocas y minerales industriales*, Alicante España, Universidad de Alicante, 2006, p. 123.

⁹⁰ Mónica Álvarez de Buergo, "Casos prácticos de la petrología aplicada a la conservación de materiales pétreos del patrimonio", en *Actas de las III jornadas técnicas durabilidad y conservación de materiales tradicionales naturales del patrimonio arquitectónico*, Cáceres, abril de 2008, p. 92.

⁹¹ María José de la Torre López, "Propiedades hídras de los materiales lapídeos. Ensayos" en Eduardo, Sebastián Pardo (Dir.), *Cuadernos técnicos, Técnicas de diagnóstico aplicadas a la conservación de los materiales de construcción en los edificios históricos*, Sevilla, Junta de Andalucía, Consejería de Cultura, Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, p. 66.

⁹² S. Sanchez Moral, *et al*, "Deterioration of building materials in Roman catacombs: The influence of visitors", en *Science of the Total Environment*, vol. 349, no. 01, October 2005, p. 274.

⁹³ Delphine Vandevoorde, *et al*, "Validación of in situ applicable measuring techniques for analysis of the water adsorption by stone" en *Procedia Chemistry*, no. 08, 2013, p. 322.

acuerdo a la capacidad que cada piedra contenga de absorción, lo cual varía entre una y otra.

A través del agua son transportadas diversas partículas como: Cloro, Dióxido de carbono, Sodio, Potasio, Calcio, Magnesio, entre otros. Partículas que son conducidas por el contacto con la superficie húmeda y por la interacción con el agua de lluvia. Una vez que las partículas antes mencionadas se introducen en la estructura de la piedra en conjunto con factores ambientales como la radiación solar se inician mecanismos de deterioro del material pétreo. Cabe señalar que dichos procesos tienden a presentarse con mayor índice en zonas urbanas.⁹⁴

De acuerdo con la estructura que presenta el tipo de piedra, al encontrarse continuamente saturada puede llegar a presentar procesos de cambio de volumen con mayor presencia. Benavente comenta que el daño del material pétreo comienza con la parcialidad de humedad, resultado de la presión capilar por la tensión inter-facial de la estructura porosa que se genera entre el aire y el agua.⁹⁵

El índice de humedad es factor determinante para que el mecanismo de deterioro de la piedra se presente, por lo cual se tiene que: cuanto mayor es la capacidad de porcentaje de humedad mayor será la absorción de soluciones dentro de la estructura del material pétreo,⁹⁶ es decir la absorción de la ignimbrita se ve influenciada por el tipo de material y el tiempo de humedad.

⁹⁴ Maite Maguregue, *et al, op. cit.*, p. 1362.

⁹⁵ David Benavente, *op. cit.*, p. 132. María José de la Torre López, *op. cit.*

⁹⁶ Siegfried Siegesmund, Thomas Weiss y Axel Vollbrecht, "Natural stone, weathering phenomena, conservation strategies and case studies: introduction" en *The Geological Society of London*, No. 205, 2002, p. 06.

2.5 DETERIORO PRODUCIDO POR LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.

La preocupación por entender que ha ocurrido con el ambiente y su deterioro es hasta cierto punto una perspectiva contemporánea, dicho proceso de análisis de alteración comienza por entender que las actividades antropogénicas llegar a presentar determinado efecto negativo a causa de la contaminación ambiental, consecuentemente por la carga ambiental sobre materiales pétreos.

El análisis del deterioro ambiental en ciudades de Latinoamérica comenzaría a principios de la década de los años 70,⁹⁷ situación que daría pie a la producción científica en cuanto al conocimiento de la causa y alteración de los contextos ambientales sobre los materiales.

El problema, de acuerdo con publicaciones pioneras, radicaba ese momento de acuerdo con el crecimiento económico y su consecuencia respecto a los modelos de desarrollo aplicados a diversas urbes, es decir, el grado de deterioro ambiental se relacionaba directamente con los planes de urbanización territorial y el desarrollo tecnológico,⁹⁸ en otras palabras, la contaminación o destrucción de la naturaleza sería el precio que se estaría pagando por el acceso al desarrollo.⁹⁹

Una de las primeras publicaciones del pensamiento económico con relación a la alteración ambiental de latinoamericano fue presentada por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), en donde exponían que la problemática sucedía por causas en relación con estilos de vida y planes de desarrollo. Luego de tres décadas Sotelo Navalpotro sostiene que la degradación medioambiental de los medios rurales y urbanos

⁹⁷ Enrique Leff, *op. cit.*, p. 03.

⁹⁸ Enrique Leff, *op. cit.*, pp. 03-04.

⁹⁹ José A. Sotelo Navalpotro, *op. cit.*, p. 197.

sobre los monumentos y de todos los vestigios del pasado se debe al llamado progreso tecnológico.¹⁰⁰

Si lo observamos desde la perspectiva anterior se puede decir que la problemática sigue vigente. Observemos que para el caso de México sería en los años 80 a través de la Fundación Universo Veintiuno la cual publicaría una colección de libros pioneros en el diagnóstico, evaluación y gestión del ambiente.¹⁰¹

En el campo de la conservación del patrimonio material, la atención se refleja desde una perspectiva de conservación material, de acuerdo a la vulnerabilidad que los materiales pétreos han presentado de acuerdo a la presencia de procesos de degradación dejando consigo daños irreversibles.¹⁰² Sotelo Navalpotro argumenta como el hombre (sociedad) tiene la capacidad no solo de consumir recursos naturales, sino también recursos culturales, lo cual trae consigo la modificación y disminución del medio natural.¹⁰³

El desarrollo de la sociedad evidentemente demanda la creación de energías, lo cual ha generado un cambio no deseado¹⁰⁴ en sus diversos contextos y escenarios, afectándose no solo las condiciones naturales sino sociales, la cual repercute directamente en la salud de la población, así como en la modificación del equilibrio de los materiales pétreos. Un elemento de importancia de las zonas urbanas históricas es justamente el punto de encuentro entre el pasado y lo presente; ambos con todos sus significados materiales, constructivos, tecnológicos y culturales, situación que involucra el interés por estudiar los aspectos con mayor repercusión en relación con la problemática ambiental y su relación

¹⁰⁰ *Ibid.*, p. 193.

¹⁰¹ Enrique Leff, *op. cit.*, p. 04.

¹⁰² Edel Kobal, *loc. cit.*

¹⁰³ José A. Sotelo Navalpotro, *op. cit.*, p. 196.

¹⁰⁴ José A. Sotelo Navalpotro, *op. cit.*, p. 201. ⁵⁸
Ibid., pp. 208-209.



Estudio y Protección del Patrimonio Arquitectónico en Canteras del Centro Histórico de la Ciudad de Oaxaca de Juárez (México)

con la transformación material, en cuanto al estudio de escenarios de infraestructura poco estudiados.

CAPITULO III.

DIAGNÓSTICO DE DAÑOS MEDIOAMBIENTALES Y ANTROPOGÉNICOS EN FACHADAS DE PIEDRA “CANTERA” EN INMUEBLES DEL CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE OAXACA

3.1 RESUMEN.

El presente artículo describe una investigación desarrollada para diagnosticar las causas medioambientales y/o antropogénicas, de los daños existentes sobre la piedra “cantera” en las fachadas de diversos inmuebles ubicados en el centro histórico de la ciudad de Oaxaca. Los datos fueron recabados para su análisis mediante el empleo de una cédula diseñada de manera específica y determinar su prevalencia de acuerdo con sus fuentes de origen, medioambientales y/o antropogénicas. Dicho instrumento estuvo basado en el glosario ilustrado del Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS). La muestra representativa son 64 edificios correspondientes al 15.23% de un total de 975 como lo considera el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). Además, se tomaron en cuenta parámetros tales como su sistema constructivo, la orientación del inmueble y su ubicación dentro de un cuadrante particular del centro histórico de la Ciudad. Los resultados mostraron diversos grados de daño prevaleciendo el daño antropogénico.

3.1.1 PALABRAS CLAVES

Diagnóstico, fachadas, daños: antropogénico y/o medio ambiental

3.2 INTRODUCCION

Los edificios que se localizan en el Centro Histórico de la Ciudad de Oaxaca de Juárez, fue delimitado por decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de marzo de 1976, mismo que comprende una superficie de 252 hectáreas y un total de 458 cuadras declarado por la UNESCO “Patrimonio de la Humanidad” en 1987. De acuerdo con datos de la dirección de protección civil municipal y gobierno municipal¹⁰⁵, al menos 174 inmuebles catalogados permanecen en mal estado en el centro histórico de la ciudad de Oaxaca.

¹⁰⁵ Municipio de Oaxaca de Juárez, 2017. www.municipiodeoaxaca.gob.mx. [En línea]

Estos edificios construidos en su gran mayoría de piedra cantera, están sometidos a procesos de degradación a lo largo del tiempo, debido a factores naturales y/o antropogénicos, pierden su valor estético e histórico y su integridad estructural; están expuesto a una serie de elementos que condicionan su conservación, debe seguirse investigaciones in situ, teniendo en cuenta criterios científicos, datos históricos y la recopilación de datos sobre el edificio estudiado.¹⁰⁶

El Catálogo Nacional de Monumentos Históricos que se encuentra en la Sección de Monumentos Históricos del Centro del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) en Oaxaca existe desde el 11 de agosto de 1986¹⁰⁷, en mi punto de vista es un inventario de información; no fue solo una percepción, también lo ha indicado el Dr. José Manuel Chávez Gómez:

Contiene un registro y un directorio de diferentes construcciones, fotografías, una breve descripción del edificio, sus antecedentes históricos, información arquitectónica, planos, el estado de conservación en que está al momento del registro; integra un levantamiento arquitectónico, ubicación geográfica con base en los datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), y ubicación en el tiempo.¹⁰⁸

¹⁰⁶ P.B. Lourenço, *Recommendations for restoration of ancient building and the survival of a masonry chimney*, *Constr. Build. Mater.* 20 (2006) 239-251, <http://dx.doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2005.08.026>.

¹⁰⁷ Jiménez, C. A., 2018. *Encargada del Catalogo Nacional en Oaxaca* [Entrevista] (25 03 2018)

¹⁰⁸ INAH, 2018. <http://www.inah.gob.mx>, Ciudad de México: Instituto Nacional de Antropología e Historia

Uno de los catálogos más recientes de la ciudad de Puebla, en 2010, a raíz de los sismos de septiembre de 2017, los catálogos han cobrado importancia y tienen un impacto en la recuperación de las edificaciones.¹⁰⁹

La aportación son los datos que fueron recabados para realizar el artículo de investigación, mediante el empleo de una ficha técnica diseñada de manera específica para realizar el levantamiento de los daños y la inspección física de las fachadas y de esta manera sistematizar su clasificación y determinar su prevalencia de acuerdo con sus fuentes de origen.

3.3 DESCRIPCIÓN DEL AREA DE ESTUDIO

La ciudad de Oaxaca tiene diversas funciones de tipo comercial, habitacional, religioso, cultural y administrativo para el presente estudio se retoma la Carta Urbana de la Dirección General del Centro Histórico del 2014¹¹⁰, situando cuatro cuadrantes (figura 3.1), siendo el área de zona monumentos donde se conservan las edificaciones con mayor valor histórico y patrimonial, perímetro definido por el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) en 1976.

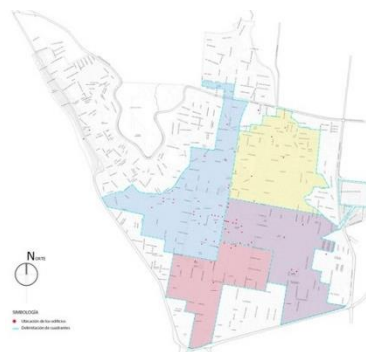


Figura 3.1.- Plano de la ciudad de Oaxaca, de color azul 1er. Cuadrante, color amarillo 2do cuadrante, de color morado 3er. Cuadrante y de color cereza el 4to. Cuadrante. Los puntos de color rojo la ubicación de los edificios. Fuente: El autor.

¹⁰⁹ Ibid p. 2

¹¹⁰ Paulin, V. A., 2016. *Directora del Centro Histórico y Patrimonio Edificado de la Ciudad de Oaxaca de Juárez* [Entrevista] (11 10 2016).

Las tablas que se presentan a continuación pertenecen a los cuadrantes de los edificios y las calles donde se encuentra la arquitectura en fachada de piedra cantera. (Tablas -3.1, 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4, 3.2, 3.3, 3.3.1 y 3.4).

Tabla 3.1 Edificios y nombre de las calles del centro histórico de la ciudad de Oaxaca del primer cuadrante.

CUADRANTE I					
NOMBRE DEL EDIFICIO	ORIENTACION DE LA FACHADA	DAÑO	NOMBRE DEL EDIFICIO	ORIENTACION DE LA FACHADA	DAÑO
PALACIO FEDERAL DE OAXACA (AV. INDEPENDENCIA # 709)	SUR	DECOLORACIÓN	CASA HABITACIÓN Y DESPACHO DE ABOGADO (AV. MORELOS # 701)	SUR	DECOLORACIÓN
		DEPÓSITO			ALVEOLIZACIÓN
		COSTRA NEGRA			DISGREGACIÓN SACAROIDEA
		EFLORESCENCIA			DESCONCHADURA
		DISGRGACIÓN SACAROIDEA			ENMUGRECIMIENTO
		MANCHA DE HUMEDAD			FISURA
		FRAGMENTACIÓN EN ESQUIRLAS			PÁTINA
		DESCONCHADURA			GRAFFITI
		PITTING			PERFORACIÓN
		MICRODESCAMACIÓN			EROSIÓN
		PÁTINA DE OXALATO			MANCHA DE HUMEDAD
		GRAFFITI			ARENIZACIÓN
		CRAQUELADO			COSTRA NEGRA
		ENMUGRECIMIENTO			FISURA
BANCO SANTANDER SERFÍN (AV. INDEPENDENCIA ESQ. GARCÍA VIGIL # 705)	SUR	ALVEOLIZACIÓN	LA HOSTERÍA DE ALCALÁ, RESTAURANTE (MACEDONIO ALCALÁ ESQ. MANUEL BRAVO # 307)	ESTE	MANCHA DE HUMEDAD
		FISURA			DECOLORACIÓN
		ENMUGRECIMIENTO		NORTE	DISGREGACIÓN
		DECOLORACIÓN			ALGAS
ALVEOLIZACIÓN	FRAGMENTACIÓN				
MANCHA DE HUMEDAD	MANCHA DE HUMEDAD				
TEMPLO DEL EX MARQUESADO (FRANCISCO I. MADERO # 600)	OESTE	ALGAS	CASA HABITACIÓN (CALLEJÓN DE HIDALGO #607)	OESTE	DESCOLORACIÓN
		MANCHA DE HUMEDAD			DESAMINACIÓN
		DESCONCHADURA			ALVEOLIZACIÓN
		EROSIÓN DIFERENCIAL			ENMUGRECIMIENTO
		FISURA			COSTRA NEGRA
		DESLAMINACIÓN			GRAFFITI
		ENMUGRECIMIENTO			PÁTINA
PITTING	MICRODESCAMACIÓN				

Fuente: Catalogo de Arquitectura de piedra cantera en fachadas. Fuente: el autor.

Tabla 3.1.1 Edificios y nombre de las calles del centro histórico de la ciudad de Oaxaca del primer cuadrante.

CUADRANTE I						
NOMBRE DEL EDIFICIO	ORIENTACION DE LA FACHADA	DAÑO	NOMBRE DEL EDIFICIO	ORIENTACION DE LA FACHADA	DAÑO	
MUSEO DE LOS PINTORES OAXAQUEÑOS (AV. INDEPENDENCIA ESQ. GARCÍA VIGIL S/N)	SUR	GRAFITTI	PALACIO DE GOBIERNO Y MUSEO (PLAZA DE LA CONSTITUCIÓN S/N)	NORTE	PELÍCULA PICTÓRICA	
		EXCORIACIÓN			ALVEOLIZACIÓN	
		ALVEOLIZACIÓN			DECOLORACIÓN	
		MANCHA DE HUMEDAD			MANCHA DE HUMEDAD	
		ENMUGRECIMIENTO			FRAGMENTACIÓN	
		FISURA			DESCONCHADURA	
	ESTE	DECOLORACIÓN			FRACTURA	
		PÁTINA FERRUGINOSA			ENMUGRECIMIENTO	
		COSTA NEGRA			BRILLO SUPERFICIAL	
		CRAQUELADO			DEPÓSITO	
		EXCORIACIÓN			COSTRA NEGRA	
		MANCHA DE HUMEDAD			EFLORESCENCIA	
		EXFOLIACIÓN			DISGREGACIÓN SACAROIDEA	
		DEPÓSITO			PÁTINA	
DECOLORACIÓN	ARENIZACIÓN					
PERFORACIÓN	PERFORACIÓN					
EDIFICIO MONTE ALBÁN (GRAL. ANTONIO DE LEÓN #1)	ESTE	MANCHA DE HUMEDAD	LA CATEDRAL (AV. INDEPENDENCIA # 700)	OESTE	MANCHA DE HUMEDAD	
		ENMUGRECIMIENTO			DECOLORACIÓN	
		ALVEOLIZACIÓN			ENMUGRECIMIENTO	
		COSTRA NEGRA			DESCONCHADURA	
		DECOLORACIÓN			DEPÓSITO	
		PERFORACIÓN			GRAFITTI	
		FRAGMENTACIÓN			COSTRA NEGRA	
		DESCONCHADURA			ALVEOLIZACIÓN	
		EROSIÓN DIFERENCIAL			MANCHA DE HUMEDAD	
		DESCAMACIÓN			ALVEOLIZACIÓN	
	DISGREGACIÓN SACAROIDEA	PELÍCULA PICTÓRICA				
	EFLORESCENCIA	PÁTINA DE OXALATO				
	SUR	MANCHA DE HUMEDAD		SUR	PERFORACIÓN	FISURA
		PULVERIZACIÓN			DESCONCHADURA	
		COLORACIÓN			COSTRA NEGRA	
		FALTANTE			DESLAMINACIÓN	
		FRAGMENTACIÓN			DESMENUZAMIENTO	
		ARENIZACIÓN			PLANTA	
REDONDEAMIENTO		DECOLORACIÓN				
ENMUGRECIMIENTO		GRAFITTI				
DESCAMACIÓN PERIMETRAL	MANCHA DE HUMEDAD					
COLORACIÓN	DESMENUZAMIENTO					
PERFORACIÓN	GRAFITTI					
PELÍCULA PICTÓRICA	ENMUGRECIMIENTO					
GRAFITTI	EROSIÓN DIFERENCIAL					
MICRODESCAMACIÓN	DECOLORACIÓN					
ALVEOLIZACIÓN	ALVEOLIZACIÓN					
DESCONCHADURA	PÁTINA DE OXALATO					
TINCIÓN	PÁTINA FERRUGINOSA					
COSTRA NEGRA	ALVEOLIZACIÓN					
FISURA	EROSIÓN DIFERENCIAL					
CASA HABITACIÓN (BUSTAMANTE # 110)	ESTE	ENMUGRECIMIENTO	ESCUELA BENITO JUÁREZ (MACEDONIO ALCALÁ # 33)	ESTE	ENMUGRECIMIENTO	
		DESCAMACIÓN PERIMETRAL			DECOLORACIÓN	
		COLORACIÓN			PÁTINA FERRUGINOSA	
		PERFORACIÓN			PÁTINA DE OXALATO	
		PELÍCULA PICTÓRICA			GRAFITTI	
		GRAFITTI			MANCHA DE HUMEDAD	
		MICRODESCAMACIÓN			COSTRA NEGRA	
		ALVEOLIZACIÓN			COSTRA NEGRA	
		DESCONCHADURA			MANCHA DE HUMEDAD	
		TINCIÓN			COSTRA NEGRA	
COSTRA NEGRA	MANCHA DE HUMEDAD					
FISURA	COSTRA NEGRA					
ESTACIONAMIENTO PÚBLICO (AV. MORELOS # 702)	SUR	PÁTINA	COMERCIO (20 DE NOVIEMBRE ESQ. INDEPENDENCIA # 102 Y 508)	NORTE	MANCHA DE HUMEDAD	
		EXCORIACIÓN			COSTRA NEGRA	
		ALVEOLIZACIÓN			ALVEOLIZACIÓN	
		DISGREGACIÓN SACAROIDEA			COLORACIÓN	
		PERFORACIÓN			DESCONCHADURA	
		GRAFITTI			DESLAMINACIÓN	
		ENMUGRECIMIENTO			ENMUGRECIMIENTO	
		EXCORIACIÓN			PERFORACIÓN	
		DECOLORACIÓN			DECOLORACIÓN	
		FRAGMENTACIÓN EN ESQUIRLAS			ABRASIÓN	
		MANCHA DE HUMEDAD			DAÑO POR IMPACTO	
		ARENIZACIÓN			FISURA	
FISURA	EXCORIACIÓN					

Fuente: Catalogo de Arquitectura de piedra cantera en fachadas. Fuente: el autor.

Tabla 3.1.2 Edificios y nombre de las calles del centro histórico de la ciudad de Oaxaca del primer cuadrante.

CUADRANTE I					
NOMBRE DEL EDIFICIO	ORIENTACION DE LA FACHADA	DAÑO	NOMBRE DEL EDIFICIO	ORIENTACION DE LA FACHADA	DAÑO
CASA FUERTE (FLORES MAGÓN ESQ. LAS CASAS S/N)	ESTE	PERFORACIÓN	TEMPLO DE LA COMPAÑÍA DE JESÚS (FLORES MAGÓN ESQ. VALERIO TRUJANO S/N)	NORTE	ENMUGRECIMIENTO
		COLORACIÓN			ALVEOLIZACIÓN
		MANCHA DE HUMEDAD			LÍQUEN
		PÁTINA DE OXALATO			TINCIÓN
		ENMUGRECIMIENTO			DESCAMACIÓN PERIMETRAL
		DESCONCHADURA			MANCHA DE HUMEDAD
		ABRASIÓN			DECOLORACIÓN
		COSTRA NEGRA			PLANTA
		LÍQUEN			COSTRA NEGRA
		PLANTA			COLORACIÓN
		FRAGMENTACIÓN			MICRODESCAMACIÓN
		PERFORACIÓN			DESCONCHADURA
		DESCONCHADURA			PERFORACIÓN
		ALVEOLIZACIÓN			GRAFFITI
	SUR	ENMUGRECIMIENTO	COMERCIOS (HIDALGO ESQ. 20 DE NOVIEMBRE S/N)	SUR	ENMUGRECIMIENTO
		ABRASIÓN			DECOLORACIÓN
		MANCHA DE HUMEDAD			FRACURA
		COSTRA NEGRA			PERFORACIÓN
		ARENIZACIÓN			FISURA
		FISURA			PÁTINA FERRUGINOSA
		PÁTINA DE OXALATO			GRAFFITI
		COLORACIÓN			DESCONCHADURA
		DESMENUZAMIENTO			ALVEOLIZACIÓN
		PÉRDIDA DE MATRIZ			PÁTINA DE OXALATO
		FRAGMENTACIÓN EN ESQUIRLAS			MANCHA DE HUMEDAD
		PLANTA			COSTRA NEGRA
		LÍQUEN			MICRODESCAMACIÓN
		OESTE			ENMUGRECIMIENTO
	PITTING		ALVEOLIZACIÓN		
	DESCONCHADURA		COLORACIÓN		
	DESLAMINACIÓN		GRAFFITI		
	COSTRA NEGRA		DESCAMACIÓN PERIMETRAL		
	FISURA		FRACURA		
	MANCHA DE HUMEDAD		DESCONCHADURA		
	PÁTINA DE OXALATO		MANCHA DE HUMEDAD		
	COLORACIÓN		COSTRA NEGRA		
	ALVEOLIZACIÓN		DECOLORACIÓN		
	FRAGMENTACIÓN		PERFORACIÓN		
	ARENIZACIÓN		EROSIÓN DIFERENCIAL		
	DECOLORACIÓN		GRAFFITI		
	GRAFFITI		ALVEOLIZACIÓN		
	PERFORACIÓN	COLORACIÓN			
NORTE	MANCHA DE HUMEDAD	ARCOS DE XOCHIMILCO	ESTE	MANCHA DE HUMEDAD	
	COSTRA NEGRA			ENMUGRECIMIENTO	
	FRAGMENTACIÓN			FRAGMENTACIÓN	
	ALVEOLIZACIÓN			DESCONCHADURA	
	COLONIZACIÓN BIOLÓGICA			FISURA	
	COLORACIÓN			COSTRA NEGRA	
	DESLAMINACIÓN			COLONIZACIÓN BIOLÓGICA	
	PÁTINA DE OXALATO			LÍQUEN	
	PITTING			PÁTINA	
	GRAFFITI			EROSIÓN DIFERENCIAL	
ESTE	HUECO	ARCOS DE XOCHIMILCO	ESTE	HUECO	
	EROSIÓN DIFERENCIAL			MICRODESCAMACIÓN	
	COLORACIÓN			PELÍCULA PICTÓRICA	
	DECOLORACIÓN			CRATERIZACIÓN	
	PERFORACIÓN				
	ENMUGRECIMIENTO				
	DESCONCHADURA				
	PÁTINA DE OXALATO				
	MANCHA DE HUMEDAD				

Fuente: Catalogo de Arquitectura de piedra cantera en fachadas. Fuente: el autor.

Tabla 3.1.3 Edificios y nombre de las calles del centro histórico de la ciudad de Oaxaca del primer cuadrante.

CUADRANTE I						
NOMBRE DEL EDIFICIO	ORIENTACION DE LA FACHADA	DAÑO	NOMBRE DEL EDIFICIO	ORIENTACION DE LA FACHADA	DAÑO	
TEMPLO DE SAN COSME Y SAN DAMIÁN (AV. INDEPENDENCIA ESQ. J. P. GARCÍA S/N)	NORTE	ENMUGRECIMIENTO	PARROQUIA DE LA SANGRE DE CRISTO (MACEDONIO ALCALÁ ESQ. MANUEL BRAVO S/N)	ESTE	PÁTINA DE OXALATO	
		FRACTURA			DECOLORACIÓN	
		MICRODESCAMACIÓN			ALVEOLIZACIÓN	
		DESCONCHADURA			HUECO	
		ALVEOLIZACIÓN			MANCHA DE HUMEDAD	
		FISURA			ENMUGRECIMIENTO	
		DESCAMACIÓN PERIMETRAL			DESCONCHADURA	
		DECOLORACIÓN			COSTRA NEGRA	
		COLORACIÓN			FISURA	
		MANCHA DE HUMEDAD			DESCAMACIÓN PERIMETRAL	
		PERFORACIÓN			FRACTURA	
		PELÍCULA PICTÓRICA			COLORACIÓN	
		COSTRA NEGRA			MICRODESCAMACIÓN	
		PLANTA			PERFORACIÓN	
	LÍQUEN	REPICADO				
	DISGREGACIÓN SACAROIDEA	FRAGMENTACIÓN				
	GRAFFITI	PITTING				
	ARENIZACIÓN	ALVEOLIZACIÓN				
	PÁTINA	PÁTINA DE OXALATO				
	FISURA	DECOLORACIÓN				
	OESTE	SUR		ENMUGRECIMIENTO	MICRODESCAMACIÓN	
				COLORACIÓN	DESCAMACIÓN PERIMETRAL	
				MANCHA DE HUMEDAD	MANCHA DE HUMEDAD	
				FISURA	FRAGMENTACIÓN	
				DESCONCHADURA	HUECO	
				ALVEOLIZACIÓN	PÁTINA FERRUGINOSA	
EXCORIACIÓN			COSTRA NEGRA			
DESPLACACIÓN			DESLAMINACIÓN			
PERFORACIÓN			FRAGMENTACIÓN			
DECOLORACIÓN			LÍQUEN			
MANCHA DE HUMEDAD			COSTRA NEGRA			
EROSIÓN DIFERENCIAL			MICRODESCAMACIÓN			
ENMUGRECIMIENTO	GRAFFITI					
DESPLACACIÓN	ENMUGRECIMIENTO					
ALVEOLIZACIÓN	ALVEOLIZACIÓN					
PÁTINA DE OXALATO	PELÍCULA PICTÓRICA					
DECOLORACIÓN	FISURA					
PÉRDIDA DE MATRIZ	MICRODESCAMACIÓN					
DISYUNCIÓN DE PELÍCULA	DECOLORACIÓN					
DESCONCHADURA	PERFORACIÓN					
DESLAMINACIÓN	PÁTINA					
GRAFFITI	DESCONCHADURA					
PÁTINA FERRUGINOSA	MANCHA DE HUMEDAD					
EXCORIACIÓN	PÁTINA DE OXALATO					
LÍQUEN	ALVEOLIZACIÓN					
DISGREGACIÓN SACAROIDEA	DECOLORACIÓN					
PLANTA	PELÍCULA PICTÓRICA					
ESTALLIDO	FRAGMENTACIÓN					
PLANTA	PÁTINA DE OXALATO					
DESCONCHADURA	DESCONCHADURA					
DECOLORACIÓN	MANCHA DE HUMEDAD					
DEPÓSITO	ENMUGRECIMIENTO					
FRACTURA	FISURA					
COSTRA NEGRA	MICRODESCAMACIÓN					
SUR	ESTE	ENMUGRECIMIENTO	TINCIÓN			
		COSTRA NEGRA	EFLORESCENCIA			
		COLONIZACIÓN BIOLÓGICA	GRAFFITI			
		EROSIÓN DIFERENCIAL	PÁTINA			
		MANCHA DE HUMEDAD	ENMUGRECIMIENTO			
		DESCAMACIÓN PERIMETRAL	PERFORACIÓN			
		PÁTINA	MICRODESCAMACIÓN			
		MICRODESCAMACIÓN	DECOLORACIÓN			
		FISURA	DISGREGACIÓN			
		ALVEOLIZACIÓN	DESCONCHADURA			
		PERFORACIÓN	PLANTA			
		GRAFFITI	FRAGMENTACIÓN			
DESCONCHADURA	MANCHA DE HUMEDAD					
PELÍCULA PICTÓRICA	ALVEOLIZACIÓN					
DESLAMINACIÓN						
TEMPLO DE SAN FELIPE NERI (AV. INDEPENDENCIA # 407)	SUR	MANCHA DE HUMEDAD	PALACIO MUNICIPAL (PLAZA DE LA DANZA, ENTRE AV. INDEPENDENCIA Y AV. MORELOS S/N)	ESTE	FRAGMENTACIÓN	
		EROSIÓN DIFERENCIAL			LÍQUEN	
		ENMUGRECIMIENTO			COSTRA NEGRA	
		DESPLACACIÓN			MICRODESCAMACIÓN	
		ALVEOLIZACIÓN			GRAFFITI	
		PÁTINA DE OXALATO			ENMUGRECIMIENTO	
		DECOLORACIÓN			ALVEOLIZACIÓN	
		PÉRDIDA DE MATRIZ			PELÍCULA PICTÓRICA	
		DISYUNCIÓN DE PELÍCULA			FISURA	
		DESCONCHADURA			MICRODESCAMACIÓN	
		DESLAMINACIÓN			DECOLORACIÓN	
		GRAFFITI			PERFORACIÓN	
PÁTINA FERRUGINOSA	PÁTINA					
EXCORIACIÓN	DESCONCHADURA					
LÍQUEN	MANCHA DE HUMEDAD					
DISGREGACIÓN SACAROIDEA	PÁTINA DE OXALATO					
PLANTA	ALVEOLIZACIÓN					
ESTALLIDO	DECOLORACIÓN					
PLANTA	PELÍCULA PICTÓRICA					
DESCONCHADURA	FRAGMENTACIÓN					
DECOLORACIÓN	PÁTINA DE OXALATO					
DEPÓSITO	DESCONCHADURA					
FRACTURA	MANCHA DE HUMEDAD					
COSTRA NEGRA	ENMUGRECIMIENTO					
ESCUELA GREGORIO TORRES QUINTERO (AV. INDEPENDENCIA S/N)	NORTE	ENMUGRECIMIENTO		TEMPLO DE SAN JOSÉ (M. ARANDA S/N, ENTRE AV. INDEPENDENCIA Y AV. MORELOS)	OESTE	FISURA
		COSTRA NEGRA				PERFORACIÓN
		COLONIZACIÓN BIOLÓGICA	MICRODESCAMACIÓN			
		EROSIÓN DIFERENCIAL	DECOLORACIÓN			
		MANCHA DE HUMEDAD	DISGREGACIÓN			
		DESCAMACIÓN PERIMETRAL	DESCONCHADURA			
		PÁTINA	PLANTA			
		MICRODESCAMACIÓN	FRAGMENTACIÓN			
		FISURA	MANCHA DE HUMEDAD			
		ALVEOLIZACIÓN	ALVEOLIZACIÓN			
		PERFORACIÓN				
		GRAFFITI				
DESCONCHADURA						
PELÍCULA PICTÓRICA						
DESLAMINACIÓN						

Fuente: Catalogo de Arquitectura de piedra cantera en fachadas. Fuente: el autor.

Tabla 3.1.4 Edificios y nombre de las calles del centro histórico de la ciudad de Oaxaca del primer cuadrante.

CUADRANTE I					
NOMBRE DEL EDIFICIO	ORIENTACION DE LA FACHADA	DAÑO	NOMBRE DEL EDIFICIO	ORIENTACION DE LA FACHADA	DAÑO
MUSEO DE ARTE PREHISPÁNICO RUFINO TAMAYO (AV. MORELOS # 503)	SUR	PÁTINA DE OXALATO	TEMPLO Y EX COVENTO DEL CARMEN ALTO (GARCÍA VIGIL S/N, ENTRE COSIJOPI Y LEONA VICARIO)	OESTE	MANCHA DE HUMEDAD
		ALVEOLIZACIÓN			COSTRA NEGRA
		PELÍCULA PICTÓRICA			PLANTAS
		PITTING			LÍQUEN
		DESCAMACIÓN PERIMETRAL			DESCONCHADURA
		DECOLORACIÓN			COLORACIÓN
		GRAFFITI			DEPÓSITO
		COSTRA NEGRA			EROSIÓN DIFERENCIAL
		ENMUGRECIMIENTO		DESLAMINACIÓN	
		MANCHA DE HUMEDAD		DECOLORACIÓN	
		DESCONCHADURA		ENMUGRECIMIENTO	
		EROSIÓN DIFERENCIAL		PÁTINA DE OXALATO	
		MICRODESCAMACIÓN		ALVEOLIZACIÓN	
		COLORACIÓN		DECOLORACIÓN	
		FRACTURA		FISURA	
		FISURA		DESCONCHADURA	
TINCIÓN	DESLAMINACIÓN				
LÍQUEN	COSTRA NEGRA				
MUSEO DEL FERROCARRIL (FRANCISCO I. MADERO #511)	SUR	ENMUGRECIMIENTO	ARCOS DE XOCHIMILCO (RUFINO TAMAYO ENTRE LA CLZDA NIÑOS HÉROES Y COSIJOPI S/N)	SUR	MANCHA DE HUMEDAD
		MICRODESCAMACIÓN			COSTRA NEGRA
		DESCONCHADURA			EROSIÓN DIFERENCIAL
	OESTE	DISGREGACIÓN SACAROIDEA			LÍQUEN
		ENMUGRECIMIENTO			EFLORESCENCIA
		MICRODESCAMACIÓN			PERFORACIÓN
	NORTE	PÁTINA		ALVEOLIZACIÓN	
		ENMUGRECIMIENTO		GRAFFITI	
		MICRODESCAMACIÓN		HUECO	
	ESTE	DESCAMACIÓN PERIMETRAL		EROSIÓN DIFERENCIAL	
		DESCONCHADURA		COLORACIÓN	
		FISURA		DECOLORACIÓN	
ENMUGRECIMIENTO		PERFORACIÓN			
EROSIÓN DIFERENCIAL		ENMUGRECIMIENTO			
MICRODESCAMACIÓN		DESCONCHADURA			
DESCONCHADURA	PÁTINA DE OXALATO				
MANCHA DE HUMEDAD	MANCHA DE HUMEDAD				
TINCIÓN	PÁTINA				
LÍQUEN	ENMUGRECIMIENTO				
TEMPLO EL CALVARIO (MARTINIANO ARANDA S/N)	ESTE	ENMUGRECIMIENTO	SANTUARIO DE NUESTRA SEÑORA DE LA SOLEDAD (JARDÍN DE LA SOLEDAD, ENTRE AV. INDEPENDENCIA Y AV. MORELOS S/N)	ESTE	DECOLORACIÓN
		COLORACIÓN			DECOLORACIÓN
		MICRODESCAMACIÓN			PELÍCULA PICTÓRICA
		PÁTINA			ABRASIÓN
		ALVEOLIZACIÓN			COSTRA NEGRA
		PITTING			MANCHA DE HUMEDAD
		FISURA			COLORACIÓN
		PÁTINA			FISURA
		DESCONCHADURA		ALVEOLIZACIÓN	
		DECOLORACIÓN		MANCHA DE HUMEDAD	
		PELÍCULA PICTÓRICA		EROSIÓN DIFERENCIAL	
		DISGREGACIÓN SACAROIDEA		DECOLORACIÓN	
		PERFORACIÓN		ALVEOLIZACIÓN	
		ABRASIÓN		COSTRA NEGRA	
		DECOLORACIÓN		DESLAMINACIÓN	
		COSTRA NEGRA		PERFORACIÓN	
DESCONCHADURA	EXCORIACIÓN				
FRAGMENTACIÓN	PÁTINA				
GRAFFITI	ENMUGRECIMIENTO				
ALVEOLIZACIÓN	FISURA				
DESLAMINACIÓN	MICROKARSTIFICACIÓN				
PÁTINA DE OXALATO	MICRODESCAMACIÓN				
INSTITUTO DE CIENCIAS Y ARTES (AV. INDEPENDENCIA ESQ. MACEDONIO ALCALÁ S/N)	ESTE	COSTRA NEGRA	SUR	SUR	PLANTA
		DECOLORACIÓN			COLORACIÓN
		ALVEOLIZACIÓN			LÍQUEN
		ENMUGRECIMIENTO			DESCAMACIÓN PERIMETRAL
		PELÍCULA PICTÓRICA			
	FRACTURA				
	DESCONCHADURA				
	PÁTINA FERRUGINOSA				

Fuente: Catalogo de Arquitectura de piedra cantera en fachadas. Fuente: el autor.

Tabla 3.2. Edificios y nombre de las calles del centro histórico de la ciudad de Oaxaca del segundo cuadrante.

CUADRANTE II								
NOMBRE DEL EDIFICIO	ORIENTACION DE LA FACHADA	DAÑO	NOMBRE DEL EDIFICIO	ORIENTACION DE LA FACHADA	DAÑO			
JARDÍN ETNOBOTÁNICO (CONSTITUCIÓN ESQ. REFORMA # 501)	ESTE	ENMUGRECIMIENTO	CASA HABITACIÓN (MURGUÍA # 305)	SUR	ENMUGRECIMIENTO			
		PÁTINA FERRUGINOSA			DESCAMACIÓN			
		DESCAMACIÓN			ALVEOLIZACIÓN			
		DECOLORACIÓN			FISURA			
		MANCHA DE HUMEDAD			PELÍCULA PICTÓRICA			
		COLORACIÓN			PERFORACIÓN			
	FRAGMENTACIÓN	GRAFFITI						
	SUR	ENMUGRECIMIENTO			COLORACIÓN	EXCORIACIÓN		
		COLORACIÓN			MANCHA DE HUMEDAD	MANCHA DE HUMEDAD		
		MANCHA DE HUMEDAD			DESCONCHADURA	DISGREGACIÓN SACAROIDEA		
		DESCONCHADURA			PÁTINA DE OXALATO	FRAGMENTACIÓN		
		PÁTINA DE OXALATO			DECOLORACIÓN	COSTRA NEGRA		
		DECOLORACIÓN			DESCAMACIÓN	EFLORESCENCIA		
	SURESTE	ENMUGRECIMIENTO			COLORACIÓN	ENMUGRECIMIENTO		
		COLORACIÓN			MANCHA DE HUMEDAD	COLORACIÓN		
MANCHA DE HUMEDAD		DESCONCHADURA	MANCHA DE HUMEDAD					
DESCONCHADURA		LÍQUEN	PÁTINA					
LÍQUEN		DESCONCHADURA	DESCAMACIÓN PERIMETRAL					
DESCONCHADURA		MANCHA DE HUMEDAD	PERFORACIÓN					
TEMPLO Y EX CONVENTO DE SANTO DOMINGO DE GUZMÁN (MACEDONIO ALCALÁ S/N)	OESTE	EROSIÓN DIFERENCIAL	TEMPLO DE NUESTRA SEÑORA DEL PATROCINIO (JOSÉ MARÍA PINO SUÁREZ ESQ. CALLE ZÁRATE S/N)	OESTE	LÍQUEN			
		DECOLORACIÓN			FISURA			
		ALVEOLIZACIÓN			ALVEOLIZACIÓN			
		FISURA			COSTRA NEGRA			
		COSTRA NEGRA			BIOCOLONIZACIÓN			
		PERFORACIÓN			MICRODESCAMACIÓN			
		ENMUGRECIMIENTO			DECOLORACIÓN			
		EFLORESCENCIA			PÁTINA FERRUGINOSA			
		GRAFFITI			FRACTURA			
		PELÍCULA PICTÓRICA			FRACTURA			
		NORTE			COSTRA NEGRA	TEMPLO DE GUADALUPE (JACOBO DALEVUELTA S/N)	OESTE	COSTRA NEGRA
					EROSIÓN DIFERENCIAL			MANCHA DE HUMEDAD
					DECOLORACIÓN			ALVEOLIZACIÓN
					GRAFFITI			EROSIÓN DIFERENCIAL
					FRACTURA			PÁTINA DE OXALATO
	FRACTURA		DECOLORACIÓN					
	SUR	MANCHA DE HUMEDAD	SUR	SUR	COSTRA NEGRA			
		COSTRA NEGRA			DESCONCHADURA			
		ENMUGRECIMIENTO			PÁTINA FERRUGINOSA			
		DECOLORACIÓN			FISURA			
		EROSIÓN DIFERENCIAL			MANCHA DE HUMEDAD			
DESCONCHADURA		ALVEOLIZACIÓN						
FISURA		DECOLORACIÓN						
ALVEOLIZACIÓN		ENMUGRECIMIENTO						
PÁTINA DE OXALATO		DESCONCHADURA						
LÍQUEN	COLORACIÓN							
ARCHIVO HISTÓRICO MUNICIPAL (PRIVADA DE REFORMA # 103)	ESTE	MANCHA DE HUMEDAD	PODER JUDICIAL DE LA FEDERACIÓN (AV. JUÁREZ ESQ. VALENTÍN GÓMEZ FARIAS # 709)	NORTE	DESCONCHADURA			
		COSTRA NEGRA			COLORACIÓN			
		DESCONCHADURA			MANCHA DE HUMEDAD			
		GRAFFITI			PERFORACIÓN			
		ALVEOLIZACIÓN			PELÍCULA PICTÓRICA			
		DESPLACACIÓN			GRAFFITI			
MUSGO	ENMUGRECIMIENTO							

Fuente: Catalogo de Arquitectura de piedra cantera en fachadas. Fuente: el autor.

Tabla 3.3. Edificios y nombre de las calles del centro histórico de la ciudad de Oaxaca del tercer cuadrante.

CUADRANTE III					
NOMBRE DEL EDIFICIO	ORIENTACION DE LA FACHADA	DAÑO	NOMBRE DEL EDIFICIO	ORIENTACION DE LA FACHADA	DAÑO
FACULTAD DE ARQUITECTURA 5 DE MAYO (5 DE MAYO ESQ. AV. INDEPENDENCIA # 100)	OESTE	PÁTINA DE OXALATO	TEATRO MACEDONIO ALCALÁ (AV. INDEPENDENCIA ESQ. ARMENTA Y LÓPEZ # 900)	NOROESTE	MANCHA DE HUMEDAD
		EROSIÓN			FRAGMENTACIÓN EN ESQUIRLAS
		ALVEOLIZACIÓN			FALTANTE
		PERFORACIÓN			DECOLORACIÓN
		ENMUGRECIMIENTO			ENMUGRECIMIENTO
		FRACTURA		DESCONCHADURA	
		DES laminACIÓN		ALVEOLIZACIÓN	
		PÁTINA FERRUGINOSA		MANCHA DE HUMEDAD	
		DESCONCHADURA		COSTRANEGRA	
		TINCIÓN		EFLORESCENCIA	
FISURA	ALVEOLIZACIÓN				
LA MICHOACANA (AV. INDEPENDENCIA ESQ. ARMENTA Y LÓPEZ # 100)	NORTE	ENMUGRECIMIENTO	NORTE	DESCAMACIÓN	GRAFFITI
		EROSIÓN DIFERENCIAL		PERFORACIÓN	
		DESCONCHADURA		DESCONCHADURA	
		PÁTINA		MANCHA DE HUMEDAD	
		DESCAMACIÓN PERIMETRAL		ARENIZACIÓN	
PERFORACIÓN					
EXCORIACIÓN					
CASA HABITACIÓN (AV. INDEPENDENCIA ESQ. DR. AURELIO VALDIVIESO # 100)	OESTE	DECOLORACIÓN	CENTRO CULTURAL SAN PABLO (AV. HIDALGO ESQ. M. FIALLO # 907)	NORTE	MANCHA DE HUMEDAD
		DESPLACACIÓN			DECOLORACIÓN
		ALVEOLIZACIÓN			FRAGMENTACIÓN
		ENMUGRECIMIENTO			MANCHA DE HUMEDAD
		DESCONCHADURA			FISURA
	DESCAMACIÓN PERIMETRAL	DESCONCHADURA			
	EXCORIACIÓN	FRAGMENTACIÓN EN ESQUIRLAS			
	COLORACIÓN	ENMUGRECIMIENTO			
	NORTE	DECOLORACIÓN	DES laminACIÓN		
		ALVEOLIZACIÓN	DISGREGACIÓN		
PERFORACIÓN		EFLORESCENCIA			
DESCAMACIÓN PERIMETRAL		DECOLORACIÓN			
DES laminACIÓN		ENMUGRECIMIENTO			
MICRODESCAMACIÓN	EXCORIACIÓN				
COLORACIÓN	PITTING				
ENMUGRECIMIENTO	PÁTINA FERRUGINOSA				
FISURA	DESCONCHADURA				
MANCHA DE HUMEDAD	PERFORACIÓN				
EXCORIACIÓN	MANCHA DE HUMEDAD				
DESCONCHADURA	FRAGMENTACIÓN				
EROSIÓN DIFERENCIAL	COSTRANEGRA				
PÁTINA DE OXALATO	EFLORESCENCIA				
	ALVEOLIZACIÓN				
MUSEO TEXTIL (MANUEL F. FIALLO ESQ. AV. HIDALGO # 917)	ESTE	COSTRANEGRA	CASA HABITACIÓN (AV. INDEPENDENCIA # 802)	NORTE	ENMUGRECIMIENTO
		DESCONCHADURA			EXCORIACIÓN
		ENMUGRECIMIENTO			PITTING
		COLORACIÓN			PÁTINA FERRUGINOSA
		EXCORIACIÓN			DESCONCHADURA
	EROSIÓN DIFERENCIAL	PERFORACIÓN			
	SUR	ALVEOLIZACIÓN			MANCHA DE HUMEDAD
		ENMUGRECIMIENTO			PERFORACIÓN
		DESCONCHADURA			MANCHA DE HUMEDAD
		DES laminACIÓN			FRAGMENTACIÓN
PERFORACIÓN		COSTRANEGRA			
FISURA	EFLORESCENCIA				
MANCHA DE HUMEDAD	ALVEOLIZACIÓN				
DECOLORACIÓN	GRAFFITI				
EROSIÓN DIFERENCIAL	DESCAMACIÓN PERIMETRAL				
ABRASIÓN	EFLORESCENCIA				
	COSTRANEGRA				
	LÍQUEN				
	MICRODESCAMCIÓN				
	COLORACIÓN				
	DISYUNCIÓN DE PELÍCULA				
	DISGREGACIÓN				
	FRAGMENTACIÓN				
RESTAURANTE (AV. HIDALGO # 820)	NORTE	ENMUGRECIMIENTO	COMPARTAMOS BANCO (VICENTE GUERRERO # 104)	NORTE	MANCHA DE HUMEDAD
		PELÍCULA PICTÓRICA			EFLORESCENCIA
		PERFORACIÓN			ALVEOLIZACIÓN
		GRAFFITI			COSTRANEGRA
		ALVEOLIZACIÓN			DISGREGACIÓN SACAROIDEA
		COLORACIÓN			EFLORESCENCIA
		REPICADO			EXCORIACIÓN
		DESCAMACIÓN PERIMETRAL			DESCAMACIÓN
		TINCIÓN			ENMUGRECIMIENTO
		MANCHA DE HUMEDAD			EROSIÓN DIFERENCIAL
DESCONCHADURA	ABRASIÓN				
COSTRANEGRA					

Fuente: Catalogo de Arquitectura de piedra cantera en fachadas. Fuente: el autor.

Tabla 3.3.1 Edificios y nombre de las calles del centro histórico de la ciudad de Oaxaca del tercer cuadrante.

CUADRANTE III					
NOMBRE DEL EDIFICIO	ORIENTACION DE LA FACHADA	DAÑO	NOMBRE DEL EDIFICIO	ORIENTACION DE LA FACHADA	DAÑO
ÓPTICAS AMÉRICA (AV. HIDALGO # 817-1)	NORTE	MANCHA DE HUMEDAD	CASA DE PIEDRA (VICENTE GUERRERO # 311)	SUR	ENMUGRECIMIENTO
		COSTRA NEGRA			EXCORIACIÓN
		FISURA			DESCONCHADURA
		MICRODESCAMACIÓN			DECOLORACIÓN
		COLORACIÓN			FISURA
		PÁTINA FERRUGINOSA			ALVEOLIZACIÓN
		DESCONCHADURA			PERFORACIÓN
		TINCIÓN			EROSIÓN DIFERENCIAL
		ENMUGRECIMIENTO			COLORACIÓN
		DECOLORACIÓN			EFLORESCENCIA
		COLORACIÓN			PÁTINA DE OXALATO
		PERFORACIÓN			FALTANTE
		PÉRDIDA DE MATRIZ			ABRASIÓN
ALVEOLIZACIÓN	PITTING				
CASA HABITACIÓN (MELCHOR OCAMPO # 214)	ESTE	ENMUGRECIMIENTO	ARCHIVO GENERAL DEL ESTADO DE OAXACA (RAYÓN Y SANTOS DEGOLLADO # 400) TEMPLO DE LOS SIETE PRÍNCIPES, CAS DE LA CULTURA OAXAQUEÑA Y CASA CURAL (GONZÁLEZ ORTEGA ESQ. COLÓN # 403)	NORTE	ENMUGRECIMIENTO
		FISURA			ALVEOLIZACIÓN
		ALVEOLIZACIÓN			COSTRA NEGRA
		DESCAMACIÓN			PERFORACIÓN
		PÁTINA DE OXALATO			COLORACIÓN
		EROSIÓN DIFERENCIAL			ENMUGRECIMIENTO
	PERFORACIÓN	ALVEOLIZACIÓN			
	DESLAMINACIÓN	COLORACIÓN			
	COSTRA NEGRA	DESLAMINACIÓN			
	EFLORESCENCIA	PÁTINA			
	PITTING	DESCAMACIÓN PERIMETRAL			
	DESCONCHADURA	FRACTURA			
	ESCUELA BASILIO ROJAS (VICENTE GUERRERO # 221)	SUR	LÍQUEN	OESTE	DESCONCHADURA
COSTRA NEGRA			FISURA		
DESCONCHADURA			DECOLORACIÓN		
ALVEOLIZACIÓN			PERFORACIÓN		
EFLORESCENCIA			MICRODESCAMACIÓN		
FISURA			PITTING		
DECOLORACIÓN	MANCHA DE HUMEDAD				
PELÍCULA PICTÓRICA	LÍQUEN				
BIBLIOTECA PÚBLICA CENTRAL (AV. MORELOS ESQ. MACEDONIO ALCALÁ # 200)	OESTE	ENMUGRECIMIENTO	SUR	COSTRA NEGRA	COSTRA NEGRA
		DECOLORACIÓN		ALVEOLIZACIÓN	
		FISURA		ALVEOLIZACIÓN	
		ALVEOLIZACIÓN		COLORACIÓN	
		PÁTINA FERRUGINOSA		ENMUGRECIMIENTO	
		EROSIÓN DIFERENCIAL		DESLAMINACIÓN	
PERFORACIÓN	FISURA				
DESLAMINACIÓN	MANCHA DE HUMEDAD				
MUSEO DE ARTE CONTEMPORÁNEO (MACEDONIO ALCALÁ # 202)	OESTE	MANCHA DE HUMEDAD	ESTE	PERFORACIÓN	PERFORACIÓN
		FRAGMENTACIÓN		MICRODESCAMACIÓN	
		ENMUGRECIMIENTO		GRAFFITI	
		DECOLORACIÓN		PELÍCULA PICTÓRICA	
		EXCORIACIÓN		COSTRA NEGRA	
		GRAFITI		FISURA	
TEMPLO Y EX CONVENTO DE NUESTRA SEÑORA DE LA MERCED (AV. INDEPENDENCIA ESQ. MANUEL DOBLADO #1300)	OESTE	ENMUGRECIMIENTO	OESTE	ALVEOLIZACIÓN	ALVEOLIZACIÓN
		PÁTINA DE OXALATO		PERFORACIÓN	
		DESCONCHADURA		COLORACIÓN	
		FRACTURA		DESLAMINACIÓN	
		COSTRA NEGRA		HUECO	
		MANCHA DE HUMEDAD		LÍQUEN	
		FISURA		PÁTINA	
		DESLAMINACIÓN		ENMUGRECIMIENTO	
		PÁTINA FERRUGINOSA		DESCONCHADURA	
EFLORESCENCIA	MANCHA DE HUMEDAD				
INSTITUTO DE ESTUDIOS SUPERIORES EN DESARROLLO HUMANO (AV. JOSÉ MARÍA MORELOS 1406)	NORTE	ENMUGRECIMIENTO	OESTE	EROSIÓN DIFERENCIAL	ENMUGRECIMIENTO
		FISURA		COLORACIÓN	
		PERFORACIÓN		DESCAMACIÓN PERIMETRAL	
		DECOLORACIÓN		ALVEOLIZACIÓN	
		FRAGMENTACIÓN		DESCONCHADURA	
		ALVEOLIZACIÓN		COSTRA NEGRA	
FALTANTE	FISURA				

Fuente: Catalogo de Arquitectura de piedra cantera en fachadas. Fuente: el autor.

Tabla 3.4 Edificios y nombre de las calles del centro histórico de la ciudad de Oaxaca del cuarto cuadrante.

CUADRANTE IV					
NOMBRE DEL EDIFICIO	ORIENTACION DE LA FACHADA	DAÑO	NOMBRE DEL EDIFICIO	ORIENTACION DE LA FACHADA	DAÑO
CASA DE CUNA (ARMENTA Y LÓPEZ # 305)	OESTE	COSTRA NEGRA	TEMPLO DE SAN AGUSTÍN (VICENTE GUERRERO # 213)	NORTE	PERFORACIÓN
		FRAGMENTACIÓN			PLANTA
		ALVEOLIZACIÓN			COLORACIÓN
		EROSIÓN DIFERENCIAL			ENMUGRECIMIENTO
		FISURA			PÁTINA
		COLORACIÓN			COSTRA NEGRA
		PÁTINA DE OXALATO			DESLAMINACIÓN
		DESCONCHADURA			FRAGMENTACIÓN
		ENMUGRECIMIENTO			MANCHA DE HUMEDAD
		DISGREGACIÓN SACAROIDEA			DECOLORACIÓN
		PITTING			FISURA
		DECOLORACIÓN			PITTING
TEMPLO DE SAN JUAN DE DIOS (20 DE NOVIEMBRE ESQ. ALDAMA, S/N)	OESTE	ENMUGRECIMIENTO		NORTE	LÍQUEN
		MICRODESCAMACIÓN			DESCONCHADURA
		DESCONCHADURA			MICRODESCAMACIÓN
		FRAGMENTACIÓN			EROSIÓN DIFERENCIAL
		COLORACIÓN			MANCHA DE HUMEDAD
		PÁTINA DE OXALATO			FRAGMENTACIÓN
	NORTE	PERFORACIÓN		OESTE	DECOLORACIÓN
		FISURA			COSTRA NEGRA
		ENMUGRECIMIENTO			ENMUGRECIMIENTO
		FISURA			PITTING
		PERFORACIÓN			LÍQUEN
		MICROKARSTIFICACIÓN			DESCONCHADURA
TEMPLO DE SAN FRANCISCO DE ASIS (DOCTOR RAMÓN PARDO S/N)	NORTE	PÁTINA FERRUGINOSA	NORTE		DESLAMINACIÓN
		ENMUGRECIMIENTO			PÁTINA
		EROSIÓN DIFERENCIAL			FISURA
		PERFORACIÓN			MICRODESCAMACIÓN
		TINCIÓN			DEPÓSITO
		ALVEOLIZACIÓN			ENMUGRECIMIENTO
		REPICADO		FISURA	
		FISURA		DISGREGACIÓN	
		PÁTINA		EROSIÓN DIFERENCIAL	
		COSTRA NEGRA			
FUSION ACUSTIC (ALDAMA # 105)					

Fuente: Catálogo de Arquitectura de piedra cantera en fachadas. Fuente: el autor.

3.4 METODOLOGÍA.

La investigación de campo se basó en un recorrido de identificación de inmuebles edificados a base de piedra “cantera” ubicados en el plano de la ciudad de Oaxaca de Juárez, se registraron 457 inmuebles en un *Catálogo de Daños en el Patrimonio Arquitectónico en Piedra Cantera*, los edificios constituidos por un porcentaje del 100% construidos por piedra

cantera en la composición y estructura de sus fachadas, dándonos un total de 64 edificios; mayor del 50% al 70% de piedra “cantera” un total de 184 edificios y 209 edificios que en su composición contiene cantera en un grado mínimo del 30% o menos de cantera.

Una vez delimitada el área de estudio, se organizó por manzanas, independientemente de ser o no inmuebles catalogados, se registraron todos aquellos edificios visuales constituidos de piedra cantera en sus fachadas.

El objetivo de identificar los principales factores que han promovido el proceso de daños de la cantera a lo largo del período determinado. Para este propósito se crearon cedulas de información para obtener datos específicos y llevar a cabo la catalogación in situ estableciendo los criterios para identificar los daños de la piedra basándonos en el glosario ilustrado publicado por Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS), además de conocer los datos más importantes del inmueble como el de época de construcción, tipo de cantera, uso original y actual. (Véase figura 3.2 y 3.3)



Figura 3.2: Cédula de identificación de Arquitectura de piedra “cantera” (Forma General)

Figura 3.3: Cédula de identificación de Arquitectura de piedra “cantera” (Forma Técnica)

Figura 3.2 y 3.3- Cédula de identificación de Arquitectura de piedra “cantera” en el centro Histórico de la ciudad de Oaxaca. Fuente: el autor.

Estas cédulas sirvieron para obtener información y así saber datos de cada daño antropogénico y medio ambiental, y para calibrar usamos un modelo estadístico para cuantificarlas.

3.4.1 GEOGRAFIA

La ciudad de Oaxaca de Juárez se encuentra en medio de un conjunto de tres valles fluviales localizados entre el Nudo Mixteco, la Sierra Juárez y la Sierra Madre del Sur. La ciudad está rodeada por varias elevaciones, sobresaliendo al norte el cerro de San Felipe del Agua (a 3,500 msnm), la ciudad tiene una elevación de 1594 m sobre el nivel del mar.

3.4.2 EL CLIMA

En la Ciudad de Oaxaca la normal térmica indica que el clima predominante es templado semiseco, con una temperatura media anual que oscila entre 19.5 y 21.27°C, siendo la media anual mínima de 13.23 °C. La humedad relativa máxima corresponde a los meses de noviembre y agosto con el 95%; la humedad mínima se presentó en el mes abril con un 35%, siendo la media anual de 68%. La precipitación pluvial media anual varía entre 460 y 720 mm siendo los meses más lluviosos de junio a septiembre.

3.4.3 EVENTOS NATURALES

La mayoría de los datos sobre daños y destrucciones se refieren a los relacionados con la actividad sísmica, ya que una parte considerable del territorio estatal y por consiguiente del municipal, se ubica en zonas de alta a muy alta sismicidad (Figura 3.4).¹¹¹

¹¹¹ UNAM, 2017. *www.ssn.unam.mx*. [En línea] Available at: <http://www.ssn.unam.mx/sismicidad/mapas-de-sismicidad-anual>



Figura 3.4. Regionalización sísmica de la República Mexicana. Zona A: No se tienen reportes de sismos históricos. Zona B: sismicidad intermedia baja. Zona C: sismicidad intermedia alta. Zona D: Sismicidad alta con reportes de grandes sismos históricos. Nótese que el estado de Oaxaca y su capital, se localizan en zonas de alta a muy alta sismicidad. Fuente: SSN (http://www.ssn.unam.mx/website/jsp/region_sismica_mx.jsp)

El municipio de Oaxaca de Juárez no solo está expuesto a la actividad sísmica cada año, mensual, diario pues al ser Oaxaca un estado costero, también sufre los efectos de los fenómenos hidrometeorológicos asociados con la entrada de huracanes y tormentas tropicales, afectando a la ciudad las precipitaciones pluviales extremas.

La velocidad del viento que el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático de Oaxaca, en la terminal CEDART tiene en promedio vientos de 5.4 m/s que cruzan a través de la Ciudad. De acuerdo con el monitoreo realizado en la vialidad de las unidades de análisis se tiene lo siguiente: las corrientes de viento obtenidas con anemómetro digital AMPROBE, marca TMA-21HW, modelo Hot Wire a una altura escala humana (1.80 m.sn.p.t.) sobre las unidades de análisis en calles con sentido norte-sur en promedio presentan 4.50 m/s, mientras que el promedio de las calles con sentido oriente-poniente en promedio es de 4.00 m/s.

3.4.4 TRAZO DE LA CIUDAD CON RESPECTO A LA GRÁFICA SOLAR.

La traza urbana de la ciudad de Oaxaca está orientada hacia la salida y la puesta del sol en ciertas fechas del calendario solar y orientación astronómica¹¹² en el modelo de la trayectoria solar (ver figura 3.5) la ciudad de Oaxaca se encuentra a 11° al noreste y los vientos dominantes es influenciado por tres flujos eólicos predominantes: un viento de noreste a norte de octubre a febrero, un viento del este de marzo a mayo, y un viento alisio de junio a septiembre.¹¹³

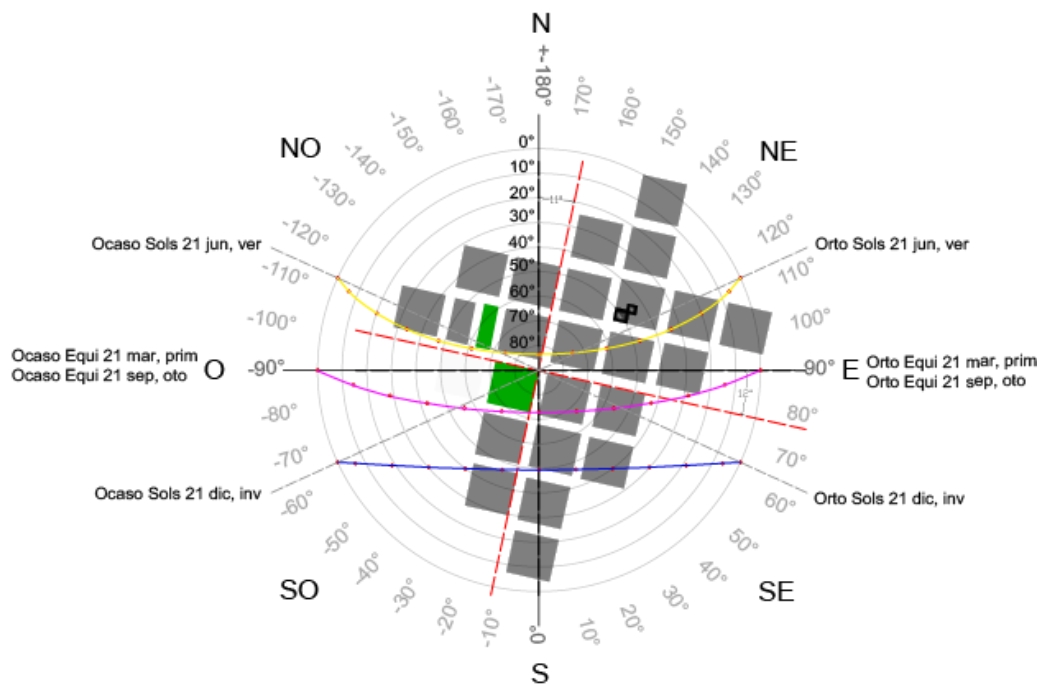


Figura 3.5. Orientación de la ciudad con respecto a la rosa de los vientos. Fuente: el autor

¹¹² Galindo Trejo, J., 2008. *Calendario y Orientación astronómica: una práctica ancestral en Oaxaca Prehispánica, en la pintura mural prehispánica en México.*. Beatriz de la Fuente ed. Mexico: Instituto de Investigaciones Estéticas. UNAM

¹¹³ Elliot, D. M. Schwartz, G. Scott, S. Haymes, D. Heimiller y R. George., 2004. *Atlas de recursos eólicos del Estado de Oaxaca.*. USA: Laboratorio Nacional de Energía Renovable (NREL). Trad. Winrock International.

3.5 DESARROLLO

La piedra expuesta en cualquier ambiente natural experimenta un rango de superposición de ciclos de temperatura. Puede haber una relación secular con posibles cambios climáticos, estacionales debido a las variaciones de la declinación solar durante el año, o diaria. Por otra parte, a corto plazo las fluctuaciones de temperatura debido al viento y la cubierta de nubes se superponen los diarios ciclos^{114, 115, 116}.

A largo plazo las fluctuaciones penetran más profundamente en la piedra y tienen tasas lentas de cambio, que permiten a la piedra alcanzar estados de equilibrio progresivo sin dinámica importante.

La identificación de daños de estos 64 inmuebles se presenta a nivel fachada, pues es difícil lograr una memoria del interior de los inmuebles por la dificultad que implica lograr el acceso a cada uno de ellos.

Una vez concentrados los datos obtenidos se procedió a la síntesis de la información, sin embargo, cada edificio tiene sus particularidades, el tipo de cantera con el que fue construido, así como su época de construcción influye directamente en sus procesos de deterioro.

¹¹⁴ Jenkins, K.A. y Smith, B.J., 1990. *Daytime rock surface temperature variability and its implications for mechanical rock weathering: Tenerife, Canary Islands*. Catena: s.n.

¹¹⁵ Hall, K. y André, M.F., 2003. *Rock thermal data at the gran scale: applicability to granular disintegration in cold environments*. s.l.:Earth Surface Processes and Landforms.

¹¹⁶ Halsey, D.P., Mitchell, D.J. y Dews, S.J., 1998. *Influence of climatically induced cycles in physical weathering*. s.l.:Quarterly Journal of Engineering Geology.

3.6 ANALISIS Y DISCUSIÓN.

El levantamiento in situ fue realizado en los meses de octubre de 2017 a marzo de 2018, encontrando los diferentes tipos de daño que se presentan en la catalogación, ejemplo de estos daños como lo demuestran las siguientes imágenes (ver figura 3.6).



Figura 3.6. Diferentes tipos de daños que se presentan en la Arquitectura de Piedra Cantera en la Ciudad de Oaxaca, ejemplo presentado el edificio del Instituto de Ciencias y Artes, ubicado en Av. Independencia esquina Macedonio Alcalá S/N. Fuente: el autor.

El glosario ilustrado publicado por el Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS) describe las familias y los tipos de daños en las edificaciones a base de piedra. Este tipo de familias en el glosario no se clasifican por daños medio ambiental como lo indica La Organización de las Naciones Unidas (ONU) destaca como culpables la contaminación y el efecto invernadero a las ciudades, ya que ocupan el 2 por ciento del territorio mundial y producen el 70 por ciento de los gases contaminantes que perjudican al bienestar y los seres vivos; y los daños antropogénicos producidos por los humanos, a nuestra humilde opinión

con dicha información clasificamos los daños en medio ambiental y antropogénico. (Tablas: 3.5, 3.6, 3.7, 3.8 y 3.9).

DAÑO MEDIO AMBIENTAL

Tabla 3.5. Grietas y deformaciones

	OESTE	NORTE	ESTE	SUR	TOTAL
CRAQUELADO	0	0	1	2	3
FISURA	25	24	15	29	93
FRACTURA	6	4	2	4	16
TOTALES	31	28	18	35	112

Grupo de familia en el daño medio ambiental. Fuente: el autor.

Tabla 3.6. Desprendimientos

	OESTE	NORTE	ESTE	SUR	TOTAL
ARENIZACIÓN	2	2	0	4	8
DESCAMACIÓN	0	3	3	2	8
DESCAMACIÓN PERIMETRAL	4	16	5	3	28
DESCONCHADURA	49	46	31	46	174
DESLAMINACIÓN	16	8	6	11	41
DESMENUZAMIENTO	0	1	0	2	3
DESPLACACIÓN	2	0	1	1	4
DISGREGACIÓN	1	2	5	0	8
DISGREGACIÓN SACAROIDEA	2	3	2	8	15
DISYUNCIÓN DE PELÍCULA	0	1	0	1	2
ESTALLIDO	0	0	0	2	2
EXFOLIACIÓN	0	0	1	0	1
FRAGMENTACIÓN	15	11	9	12	47
FRAGMENTACIÓN EN ESQUIRLAS	0	0	2	3	6
MICRODESCAMACIÓN	15	28	15	14	72
PULVERIZACIÓN	0	0	0	1	1
TOTALES	106	121	80	110	420

Grupo de familia en el daño medio ambiental. Fuente: el autor.

Tabla 3.7. Alteraciones cromáticas y depósitos

	OESTE	NORTE	ESTE	SUR	TOTAL
BRILLO SUPERFICIAL	0	1	0	0	1
COLORACIÓN	29	22	19	15	86
COSTRA NEGRA	27	36	35	54	152
DECOLORACIÓN	35	30	37	48	151
DEPÓSITO	3	2	3	2	10
EFLORESCENCIA	2	10	3	7	22
MANCHA DE HUMEDAD	31	39	37	45	154
PÁTINA	18	13	8	9	48
PÁTINA DE OXALATO	8	7	14	23	52
PÁTINAFERRUGINOSA	5	5	2	7	19
PELÍCULA PICTÓRICA	2	6	8	7	23
TINCIÓN	1	7	2	2	12
TOTALES	161	178	168	219	730

Grupo de familia en el daño medio ambiental. Fuente: el autor.

Tabla 3.8. Colonización Biológica

	OESTE	NORTE	ESTE	SUR	TOTAL
ALGAS	0	1	1	0	2
BIOCOLONIZACIÓN	1	0	0	0	1
COLONIZACIÓN BIOLÓGICA	1	2	0	0	3
LÍQUEN	11	8	6	8	34
MUSGO	0	0	1	0	1
PLANTAS	2	6	1	5	14
TOTALES	15	17	9	13	55

Grupo de familia en el daño medio ambiental. Fuente: el autor.

DAÑO ANTROPOGÉNICO

Tabla 3.9. Formas inducidas por pérdida de material

	OESTE	NORTE	ESTE	SUR	TOTAL
ABRASIÓN	0	3	3	4	10
ALVEOLIZACIÓN	46	51	33	66	197
CRATERIZACIÓN	1	0	0	0	1
DAÑO POR IMPACTO	0	1	0	0	1
EROSIÓN	1	0	0	1	2
EROSIÓN DIFERENCIAL	17	14	20	12	63
EXCORIACIÓN	3	9	4	11	27
FALTANTE	0	1	0	2	4
HUECO	1	0	4	1	6
MICROKARSTIFICACIÓN	0	1	0	1	2
PÉRDIDA DE MATRIZ	0	1	0	3	4
PERFORACIÓN	16	29	20	15	80
PITTING	8	3	4	6	21
REDONDEAMIENTO	0	0	0	1	1
ENMUGRECIMIENTO	70	80	54	58	264
GRAFITI	8	9	11	13	41
REPICADO	0	4	1	0	5
TOTALES	171	206	154	194	729

Grupo de familia en el daño antropogénico. Fuente: el autor.

Los daños observados y esperados en las fachadas dependiendo de las orientaciones de las edificaciones encontramos 2034 de ellos, dependiendo de las familias del glosario ilustrado del Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS).

Para realizar el análisis entre dos variables cualitativas con el test chi cuadrado, también conocido como ji cuadrada de asociación en R V. 3.3.1, de los daños encontrados en cada una de las fachadas. Se propone, a partir de la tabla de valores observados una tabla de valores esperados, mediante la multiplicación del total de frecuencias el daño multiplicado por el total de daños en una fachada y dividido entre el total de daños de todas las fachadas. Después se miden las discrepancias entre la frecuencia observada y la frecuencia esperada por cada una de las casillas a partir de la siguiente ecuación 1:

ECUACION 1.

$$X^2_{exp} = \sum \frac{(f_{oij} - f_{eij})^2}{f_{eij}}$$

Se realizó la sumatoria de todos los resultados que se obtuvieron por casilla, y lo que se obtuvo al final “valor experimental”. Los daños que se presentan dependiendo de la orientación y los datos observados se tiene dos variables:

H0: “Los daños observados son independientes de la orientación”

H1: “Los daños observados dependen de la orientación”.

Por lo que se rechaza H0. (Ver tabla 3.10).

Tabla 3.10. Daños en las fachadas observados conforme a las 5 familias compuestas del glosario ilustrado del Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS).

DAÑOS OBSERVADOS EN LAS FACHADAS					
	OESTE	NORTE	ESTE	SUR	TOTAL
GRIETAS Y DEFORMACIONES	31	28	18	35	112
DESPRENDIMIENTOS	106	121	80	110	417
FORMAS INDUCIDAS POR PÉRDIDA DE MATERIAL	93	117	89	123	422
ALTERACIONES CROMÁTICAS Y DEPOSITOS	239	267	233	290	1029
COLONIZACIÓN BIOLÓGICA	15	17	9	13	54
TOTAL	484	550	429	571	2034

ESPERADOS					
	OESTE	NORTE	ESTE	SUR	TOTAL
GRIETAS Y DEFORMACIONES	26.651	30.2852	23.6224	31.4415	112
DESPRENDIMIENTOS	99.227	112.758	87.9513	117.063	417
FORMAS INDUCIDAS POR PÉRDIDA DE MATERIAL	100.42	114.11	89.0059	118.467	422
ALTERACIONES CROMÁTICAS Y DEPOSITOS	244.86	278.245	.031	288.869	1029
COLONIZACIÓN BIOLÓGICA	12.85	14.6018	11.3894	15.1593	54
TOTAL	484	550	429	571	2034

Con esos mismos datos y ahora con la diferencia de conocer los daños medio ambiental y antropogénicos encontramos los daños observados. (ver tabla 3.11).

Tabla 3.11 Daños en las fachadas observados medio ambiental y antropogénicos.

OBSERVADOS					
DAÑO	OESTE	NORTE	ESTE	SUR	TOTAL
MEDIO AMBIENTAL	313	344	275	377	1309
ANTROPOGÉNICOS	171	206	154	194	725
TOTAL	484	550	429	571	2034

Los tipos de daños que se presentó con mayor frecuencia es el enmugrecimiento, es el daño que más prevalece en las fachadas y depende estrechamente por las orientaciones de los edificios y se encuentra de piso al rodapié de la edificación o una altura de 50 cms, seguido de la desconchadura, costra negra, fisura; los líquenes se decoloran y se adhieren fuertemente a la superficie de las piedras de la pared, algunos fachadas y columnas. Las colonizaciones biológicas ocurren principalmente en los lados del noroeste protegidos del sol. Las alveolizaciones es el segundo tipo de daño más común que aparece como un desgaste diferencial con la formación de cavidades centimetradas en algunas columnas y piedras de pared.

Además de la decoloración casi blanca debida a líquenes, la coloración roja afecta a algunas piedras angulares. La deslaminación y las pátinas se observaron principalmente en las superficies de la orientación de oriente, sometidas a vientos secos. Estos patrones de deterioro son más dañinos para las piedras que los anteriores afectando así las fachadas. (Figura 3.9).

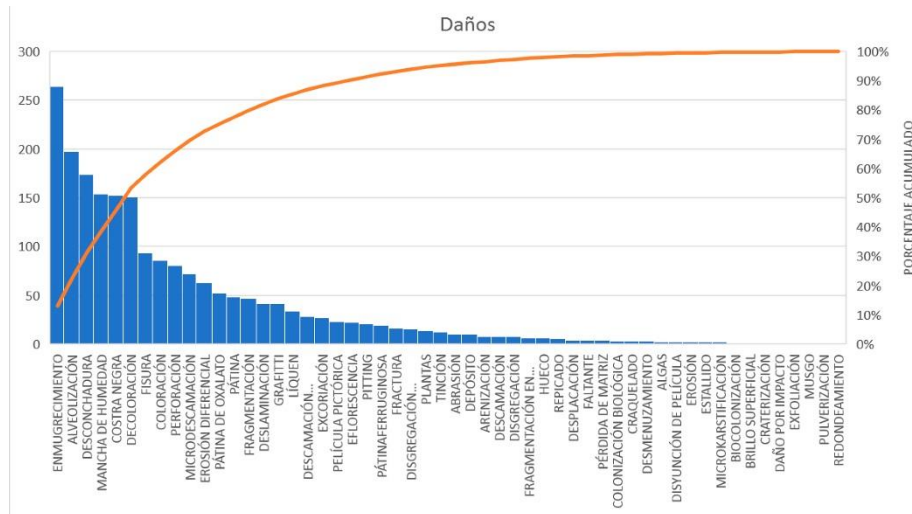


Figura 3.7. Frecuencia de daños en la piedra general. Fuente: el autor.

Las variables que se presentan son: (Ver tabla 3.12)

HO: No existen diferencias significativas entre número promedio de daños ambientales y antropogénicos.

HA: Existe una diferencia significativa entre el número promedio de daños ambientales y antropogénicos.

Tabla 3.12. Prueba t para dos muestras suponiendo valores desiguales.

	Medio Ambiental	Antropogénico
	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	1.936764706	2.229357798
Varianza	1.823683185	2.373614003
Observaciones	680	327
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	574	
Estadístico t	-2.93	
P(T<=t) una cola	0.001736378	
Valor crítico de t (una cola)	1.647512593	
P(T<=t) dos colas	0.003472755	
Valor crítico de t (dos colas)	1.964105441	

Las causas de daños que se presentan con mayor frecuencia son los antropogénicos, siendo el hombre el que más daño hace a los edificios, se rechaza la hipótesis H_A , siendo no menos importante los daños medios ambientales más frecuentes en las edificaciones. (ver figura 3.10).

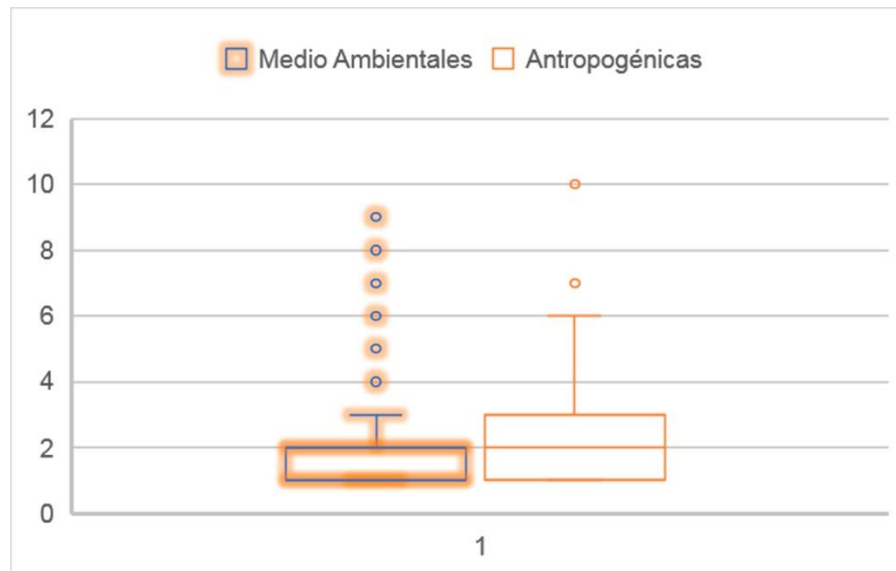


Figura 3.8. Frecuencia de daños medio ambientales y antropogénicas. Fuente: el autor.

3.7 CONCLUSIONES

La piedra puede considerarse como el material de construcción más importante a lo largo de la historia de la arquitectura. El trabajo in situ realizado generó una base de datos con la cual se analizaron los daños en las fachadas de piedra cantera en cuadrantes del Centro Histórico de la Ciudad de Oaxaca, es debido a la contaminación ambiental y principalmente al hombre (daños antropogénicos) una manera de expresión de diversas manifestaciones culturales, políticas y sociales, que consideran dicho espacio como público como vía de llegar a los demás, es el graffiti, las perforaciones a la piedra, llevando a un enmugrecimiento.

El material utilizado en los pavimentos es otro de los factores urbanos que puede influir para que se presente la acumulación de humedades en las fachadas principales de acuerdo con el porcentaje de absorción de humedad de la piedra.

Los fenómenos medio ambientales principalmente la quema de combustible que originan los medios de transporte, hacen que muchas fachadas presenten pátinas; y manchas de humedad ocasionadas por la escorrentía de la lluvia. La ciudad de Oaxaca siendo un lugar sísmico presenta daños como fisuras (Oeste) y fragmentaciones en fachadas (Norte, Este y Sur). En las fachadas Este y Norte presentan la erosión diferencial causada por la lluvia, el viento y salinidad, así como por la acción del hombre. En las fachadas Norte, se contemplan mayor concentración de humedad debido a que por la geometría de la fachada y la orientación se encuentra expuesta a la sombra la mayor parte del día, lo cual propicia el crecimiento biológico de plantas (biocolonizaciones). En las fachadas Este y Oeste, los daños que en mayor porcentaje reciben la mayor concentración de calor y tienen mayor decoloración en las fachadas. La altura de la humedad de acuerdo con el monitoreo realizado en las fachadas con sentido norte-sur en promedio es de 0.50 m y de 1.00 m, mientras que el promedio de las calles con sentido oriente-poniente en promedio es de 1.50 m.

La orientación de las fachadas principales en combinación con otros factores como el asoleamiento, la precipitación pluvial y los vientos dominantes son algunos de los elementos que intervienen para que se presenten procesos acelerados de deterioro y daño a la piedra. Las costras negras se encuentran en todas las fachadas de los edificios, se alojan principalmente en las zonas más resguardadas del sol y la lluvia ácida.

El flujo vehicular, la acumulación vehicular, así como la aceleración y desaceleración de los automotores sobre las arterias viales son un medio para la concentración de contaminantes dentro del tejido urbano de la ciudad.

Este catálogo de información debe ser actualizado cada 6 meses, por las diferentes manifestaciones culturales, sociales, fenómenos naturales extrínsecos (vista in situ), que suceden en la ciudad, debe ser recopilada dicha información para preservarla y cuidarla. Un edificio está expuesto a una serie de elementos que condicionan su conservación. El conocimiento de las alteraciones que afectan a los edificios permitirá saber cuáles son las medidas que se deben tomar para remediar las afectaciones que han sufrido el material y poder prolongar el buen estado del inmueble. Para esto, los deterioro o daños en los inmuebles, proporciona información de mucho valor en el sentido de conocer cuáles son aquellos agentes que más afectan a los inmuebles y tomar medidas preventivas o correctivas acerca de su conservación.

Retomo una clara afirmación del Dr. Carlos Lira Vásquez en su libro “Arquitectura y sociedad” Oaxaca rumbo a la modernidad 1790-1910, menciona que los funcionarios de la ciudad reconstruyeron y embellecieron muchos de los edificios y espacios públicos de la ciudad que atraen a turistas. La construcción de la modernidad dependió, en gran medida, de su representación o “puesta en escena” de la realidad.

CAPITULO IV.

USO DE AGENTES HIDROFÓBICOS EN PIEDRA CANTERA PARA MEJORAR SU DURABILIDAD ANTE EL MEDIO AMBIENTE

4.1 INTRODUCCIÓN

Uno de los principales agentes de deterioro del medio ambiente en los materiales de construcción es el agua. Esto es debido esencialmente, a que ésta sirve de medio de transporte de diversos contaminantes atmosféricos, como el dióxido de carbono (CO_2), dióxido de azufre (SO_2), óxido de nitrógeno (NO_x), cloruros (Cl^-), entre otros. Estos agentes de deterioro, al combinarse con el agua, son diluidos y transportados a través de la estructura porosa de los materiales, desencadenando reacciones fisicoquímicas indeseables que ocasionan su deterioro y posterior destrucción.

Diversas estrategias para atenuar los deleznable efectos causados por la llamada “lluvia ácida” sobre los materiales de construcción han sido propuestos, entre ellos destacan: el uso de estrategias para mejorar la impermeabilidad de los materiales por medio del refinamiento de su microestructura, así como la utilización de agentes hidrofóbicos que brinden una barrera de protección entre el medio ambiente y los materiales.¹¹⁷

El éxito de los recubrimientos superficiales hidrofóbicos sobre los materiales tradicionales de construcción como las piedras de revestimiento, radica en su capacidad de penetrar y distribuirse a través de sus poros, y debido a que sus partículas son extremadamente pequeñas, estas se depositan en los poros superficiales creando un substrato impermeable que los protege ante los agentes agresivos.

A pesar de sus evidentes ventajas, la aplicación de recubrimientos como estrategia para mejorar de las propiedades de durabilidad de los materiales de construcción tradicionales, ha sido poco ensayada en nuestro medio. Esto se debe principalmente, a que su eficacia

¹¹⁷ Bremner, T. W. (2010) “The Future of Construction Materials in a Sustainable World.” Proceedings of the Second International Conference on Sustainable Construction Materials and Technologies. June 28-30, Università Politecnica delle Marche, Ancona, Italia.

no ha sido suficientemente comprobada aún, o quizás, porque se tiene poco conocimiento sobre los posibles efectos que su aplicación podría causar sobre la estructura y apariencia física de los materiales a corto y largo plazo; sin mencionar, la falta de personal especializado y expertos que garanticen su adecuada aplicación.¹¹⁸

La problemática antes discutida adquiere especial relevancia cuando hablamos de la protección de edificaciones de invaluable valor patrimonial catalogadas como históricas. En particular en el Centro Histórico de la ciudad de Oaxaca, el cual fue declarado por la UNESCO como patrimonio cultural de la humanidad desde 1987, un importante número de obras de conservación y rehabilitación de inmuebles históricos son ejecutadas, sin embargo poca o nula investigación se ha llevado a cabo sobre los procedimientos y materiales utilizados en dichas intervenciones con el fin de minimizar posibles efectos deleznable sobre las edificaciones durante y después de su intervención.

Es en el contexto antes mencionado, que se presenta esta propuesta de investigación la cual tiene por objetivo evaluar la efectividad de recubrimientos aplicados en piedra cantera tradicionalmente utilizada en el revestimiento de edificios históricos y contemporáneos en el estado de Oaxaca, con el fin mejorar su durabilidad ante el medio ambiente y al mismo tiempo evaluar su factibilidad de aplicación.

4.2. METODOLOGÍA





4.2.1 Materiales

Para el desarrollo del programa experimental se manufacturaron especímenes prismáticos de 100 mm x 100 mm por lado en tres diferentes espesores: 200, 50 y 30 mm de cinco variedades de piedra extraídas de bancos localizados en poblaciones cercanas a la ciudad

¹¹⁸ Almusallam, A. A., Khan, F.M. Dulaijan, S.U. and Al-Amoudi, O.S.B. (2003). "Effectiveness of surface coating in improving concrete durability". Cement and concrete composites. Vol. 25, pp. 473-481

de Oaxaca. Cabe destacar que algunos de los especímenes fueron obtenidos de piedras provenientes de la iglesia de San Agustín, templo del siglo XVI localizado en el centro histórico de la ciudad de Oaxaca. En la Tabla 4.1 se observan las características de la piedra “cantera” utilizada en el programa experimental.

Tabla 4.1. Características de los tipos de piedra “cantera” evaluada

Geometría	Color	Procedencia	Nomenclatura	Densidad	% de absorción*	Resistencia a la compresión*
		Magdalena Apasco Etlá	CVMA	1595 kg/m ³	15.5	201 kg/cm ²
		Templo de San Agustín	CVSA	1701 kg/m ³	8.9	272 kg/cm ²
		Mitla	CRM	2249 kg/m ³	5.7	349 kg/cm ²
		Suchilquinton go Etlá	CRS	1607 kg/m ³	13.6	147 kg/cm ²
		Magdalena Apasco Etlá	CA	1535 kg/m ³	16.0	184 kg/cm ²

*Valor promedio de 5 especímenes probados en condiciones similares.

Se seleccionaron tres agentes hidrofóbicos comercialmente disponibles y comúnmente utilizados en la protección y conservación de piedra en edificaciones históricas y contemporáneas en el estado de Oaxaca: ALT a base de hule de silicona, NF100 a base de dióxido de silicio, y SFT SFT a base de siliconatos. Los agentes hidrofóbicos fueron aplicados de acuerdo con lo indicado en la ficha técnica emitida por cada fabricante, por lo que las concentraciones y rendimientos de cada producto se mantuvieron constantes a lo largo del programa experimental. En la Tabla 4.2, se muestran las especificaciones de los recubrimientos utilizados.

Tabla 4.2. Especificaciones técnicas de los recubrimientos

Tipo de recubrimiento	Apariencia	Color	Densidad	Rendimiento*
ALT	Líquido	Transparente	0.7-0.8 g/cc	6 m ² /l
NF100			--	2-3 m ² /l
SFT			--	2-8 m ² /l

Rendimientos estimados dependiendo de la porosidad del material o de las condiciones superficiales. (Datos obtenidos de la ficha técnica del proveedor)

4.3 ETAPA EXPERIMENTAL

4.3.1. Métodos de aplicación

Tres métodos para la aplicación de los recubrimientos fueron ensayados, brocha, spray y absorción. Para ello fueron utilizados especímenes primaticos de 100 x 100 x 200 mm con dos replicas por cada tipo de cantera. En la Figura 4.1, se observan los procedimientos aplicados en cada caso. El método de absorción es un método de referencia utilizado en especímenes ya que, en la práctica, es inviable debido a que en fachadas resultaría difícil mantener el líquido el tiempo suficiente para lograr una adecuada penetración.

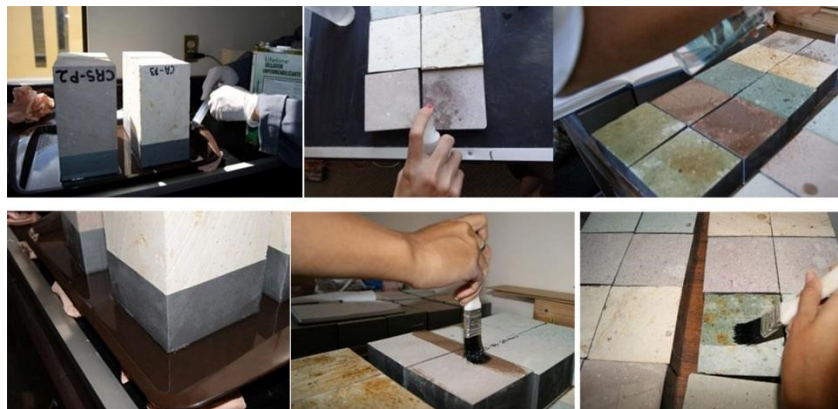


Figura 4.1. Métodos de aplicación a) absorción, b) brocha, c) spray

4.3.2. Dureza superficial antes/post tratamiento.

Con el fin de evaluar los efectos que produce la aplicación de los recubrimientos, en la dureza superficial de las piedras cantera se efectuó un análisis utilizando un dispositivo de velocidad de pulso ultrasónico marca CONTROLS® (modelo UPV 58-E4800), el cual fue utilizado para medir el tiempo de tránsito de las ondas a través de la muestra de piedra antes y después del tratamiento superficial. Las lecturas fueron realizadas en los especímenes impregnados con los recubrimientos por el método de absorción, piezas prismáticas de 100 x 100 x 200 mm se realizaron 5 lecturas en diferentes puntos, la Figura 4.2 se observa el proceso de la realización de la prueba del pulso ultrasónico.



Figura 4.2. Proceso para el desarrollo de pruebas de pulso ultrasónico.

4.3.3. Resistencia al humedecimiento y secado

Con el objetivo de evaluar los tratamientos aplicados, se diseñó una cámara de humedecimiento y secado con dos ciclos de humedecimiento al día, cada ciclo programado para que el contenedor de las piezas quede totalmente lleno, el método consiste en darle seguimiento al proceso de deterioro de material generado por los cambios de humedad y volumen, debido al humedecimiento y secado repentino de las piezas. Los especímenes evaluados son piezas de 100 mm x 100 mm 25 mm, se realizan monitoreos mensuales, el

ensayo se programó en agosto del 2014, a la fecha lleva 9 meses funcionando. En la Figura 4.3 se observa el esquema de funcionamiento de la cámara de humedecimiento y secado.

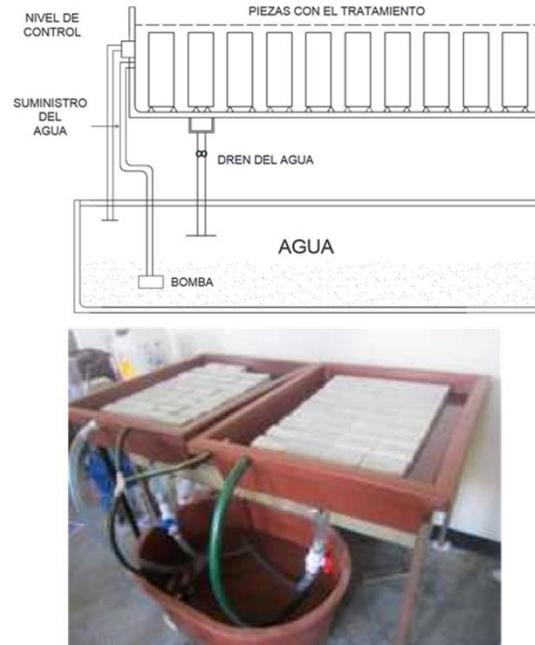


Figura 4.3. Cámara de humedecimiento y secado para prueba de durabilidad acelerada

4.4 RESULTADOS

4.4.1 Efecto de los métodos de aplicación

A fin de evaluar si las penetraciones de los recubrimientos superficiales en los materiales porosos tienen eficacia, se aplicó y midió la reacción de los recubrimientos, cada agente hidrófobo produjo efectos diferentes en las piedras tratadas como se muestra en la figura 4, de los diferentes productos aplicados, se observa que con el recubrimiento WF, en este caso la sustancia generó una película plástica sobre el recipiente donde se realizó la prueba y en las piezas que se recubrieron no se observaron cambios en el color; al retirarse del recipiente la piedra inmediatamente la sustancia se secó, sin presentar alteraciones en la apariencia física de la piedra.

En la misma Figura 4.4, se observa la reacción del recubrimiento de NF, en este caso la sustancia se secó y se generó un polvo blanco, mismo que se adhirió a la superficie del espécimen; y después de la inspección visual se observó la misma apariencia física de la piedra, conservando su característica inicial.



Figura 4.4. Especímenes después de la aplicación de los recubrimientos— Método de absorción.

Con el recubrimiento LT, presento efectos diferentes a los otros agentes, al aplicarlo y retirar las piezas del contenedor esta estaban unidas al recipiente mediante una pasta gelatinosa y viscosa, lo cual genero dificultad para retirar la superficie del espécimen, ya que este agente se solidifico y adhirió al elemento, provocando que el color de la piedra se intensificara, y después de la limpieza del elemento, este recupero su color original. En la Figura 4 se pueden observar dichos efectos.

En la Figura 5 se observan los resultados obtenidos del ensayo de absorción de agua, se almacen en una cámara húmeda el tiempo fue de 24 h en la primera prueba, no se observan alteraciones en las piezas de los diferentes tratamientos, pudiendo observar que las piezas que tienen tratamiento no absorben la misma cantidad de agua que las piezas

que no tienen tratamiento, se mantienen saturadas durante un tiempo prolongado. Los resultados de la prueba se muestran en la Figura 4.5



Figura 4.5. Porcentaje de agua absorbida por el método de sumersión durante 24 horas.

Se hicieron pruebas idénticas a 6 meses y 1 año, los resultados indicaron que las piezas muestran un deterioro, las alteraciones superficiales en el caso de la cantera amarilla (CA) son más evidente al adquirir una tonalidad oscura (pátinas de lavado) y de color negro (hongos); la cantera verde (CVMA) también se agudizo, después de disminuir la intensidad de su tonalidad original adquiriendo un color amarillento, tanto las piezas con tratamiento o sin tratamiento, además se observó que existe una pérdida de material principalmente en las aristas de las piedras. En la cantera rosa (CRS) las alteraciones son de orden superficial adquiriendo una tonalidad sepia en las zonas inferiores en mayor exposición a la humedad. La cantera rosa (CRM) y la cantera verde (CVSA) son las que presentaron menores cambios, patinas de lavado en la parte inferior de las piezas, como se demuestra en la Figura 4.6. y 4.7

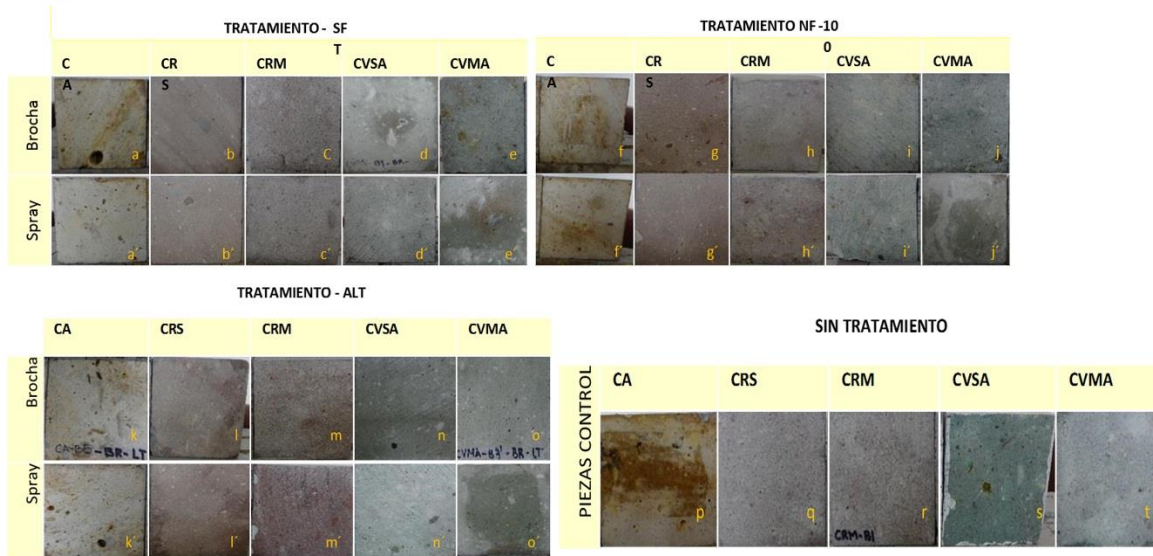


Figura 4.6. Reacciones observadas en las muestras sometidas a la cámara de humedecimiento y secado a seis meses.

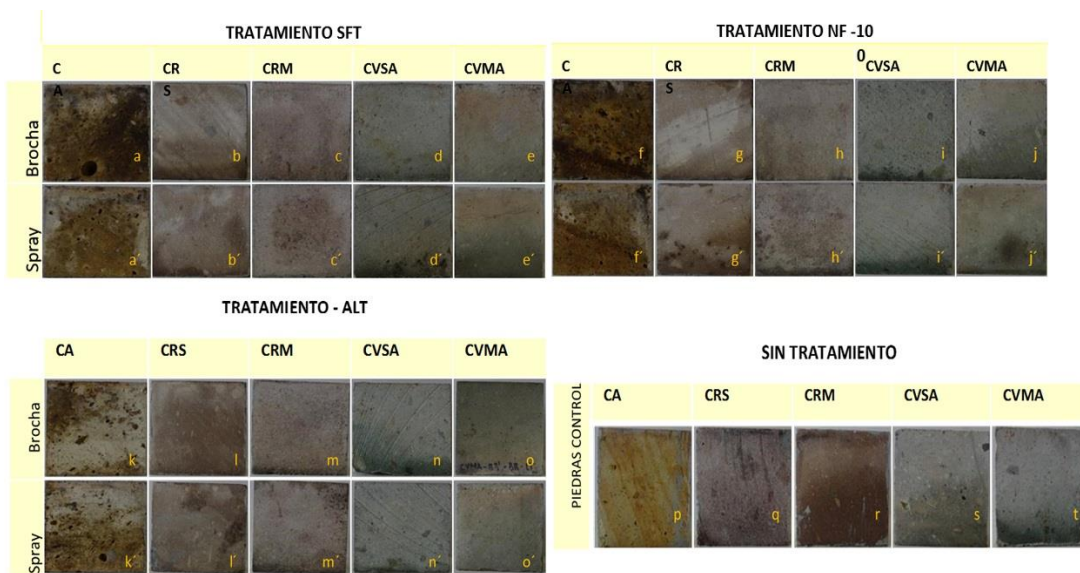


Figura 4.7. Reacciones observadas en las muestras sometidas a la cámara de humedecimiento y secado a un año.

4.4.2 Efectos superficiales en la piedra

Se realizó un análisis de los datos obtenidos en la prueba del pulso ultrasónico pre-post tratamiento, y se observan reacciones diferentes, en dos de los casos se observa una disminución en la velocidad del pulso y en el tercer caso se observa una similitud en los dos resultados, ante esto se plantean dos hipótesis del porque el incremento de su dureza superficial, en cualquiera de los dos casos es beneficioso ya que al endurecerse la superficie la hace menos susceptible al daño mecánico y por otra parte el incremento de su resistividad eléctrica hace más difícil la transferencia de electrones a través del material. Crea una barrera aislante que dificulta el tránsito de los agentes agresivos hacia el interior de la piedra como se demuestra en la Figura 4.8.

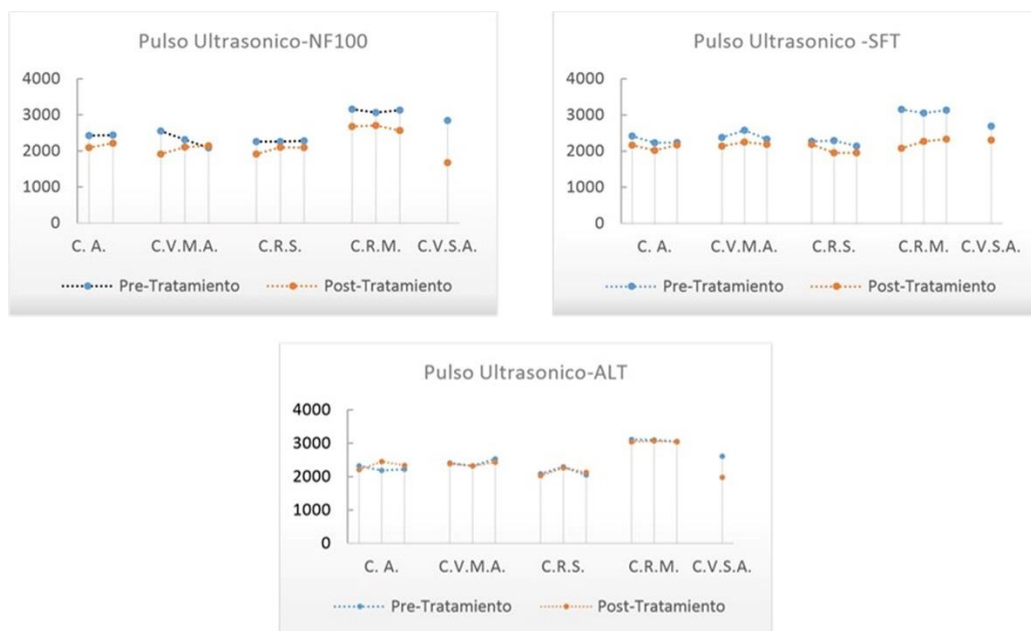


Figura 4.8. Comparación de la prueba pulso ultrasónico pre y post tratamiento.

4.5 CONCLUSIONES

Las piedras fueron cortadas de acuerdo con los requisitos dimensionales de cada prueba a realizar. Las muestras utilizadas para evaluar la efectividad del uso de recubrimientos en la piedra cantera para mejorar su durabilidad ante el medio ambiente, hemos obtenido hasta el momento establecer dos tipos de consideraciones.

1. Sobre la efectividad en la penetración de los productos ensayados, de acuerdo con el tipo de cantera utilizada durante de la exposición.
2. Y el método de aplicación del tratamiento.

La reacción de los especímenes ensayados dependió directamente de la composición y características fisicoquímicas de los productos evaluados, además de su relación con el método de aplicación utilizada, solo en el caso del producto *life time*, se observó un cambio momentáneo de la tonalidad de la cantera, no obstante, ninguno de los productos produjo un cambio definitivo en la apariencia física de los especímenes.

En cuanto a la medida de la velocidad de transmisión de pulsos ultrasónicos como método de evaluación de penetrabilidad de los productos ensayados, los resultados apenas muestran variaciones menores en el tiempo que la señal tarda en llegar del transductor emisor-receptor, las variaciones observadas en el caso del recubrimiento *life time*, son prácticamente nulas, en el caso de los otros dos productos las variaciones son más claras, además de que se puede observar que en la cantera rosa se obtienen mejores resultado

CAPITULO V.

EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICOQUÍMICAS Y MECÁNICAS DE LA PIEDRA CANTERA.

5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En nuestro medio, la información científica relacionada con el conocimiento de las propiedades mecánicas y de durabilidad de los materiales empleados en la restauración de inmuebles considerados históricos es limitada o inexistente. Esta problemática adquiere especial relevancia cuando hablamos de la restauración de edificaciones de invaluable valor patrimonial y que son catalogados como patrimonio cultural de la humanidad.

Ante lo expuesto anteriormente, es evidente que la realización de estudios de los materiales utilizados en la restauración de edificaciones históricas apoyados en bases técnico-científicas se justifica ampliamente, ya que contar con esta información, permitirá que los profesionales de la restauración cuenten con la información necesaria para realizar intervenciones en edificaciones de alto valor patrimonial minimizando posibles efectos deleznable antes, durante y posterior a su intervención.

Por medio de la evaluación de las propiedades fisicoquímicas y mecánicas de diferentes variedades de piedra “cantera” de la región será posible generar información útil para que los profesionales involucrados en la restauración de edificios históricos en la Ciudad de Oaxaca realicen propuestas de intervención con bases técnico-científicas lo que podrá minimizar efectos indeseables para el inmueble a intervenir.

5. 1 PRUEBAS FISICOQUIMICAS A LA PIEDRA

5.1.1 INTRODUCCIÓN

Cada año un importante número de obras de conservación y rehabilitación de inmuebles históricos son ejecutadas bajo la vigilancia de profesionales de la construcción expertos en el área de la restauración de inmuebles históricos denominados Directores Responsables

de Obra (DRO), que los faculta como expertos en la ejecución de este tipo de obras. Estos expertos están sujetos a dar cumplimiento a normativas y reglamentos donde se expresan las limitantes y restricciones en el uso de materiales y sistemas de construcción en la intervención de edificios históricos¹¹⁹. Sin embargo, la mayor parte de las restauraciones se realiza de manera empírica al carecer de recursos técnicos científicos que apoyen los criterios de selección de materiales a utilizar en los proyectos de intervención.

El sistema de difracción y Fluorescencia de Rayos X denomina ADIS por sus siglas *Análisis por difracción y fluorescencia de rayos X in situ*, fue desarrollada en el Servicio Geológico Mexicano ubicado en el estado de Oaxaca a cargo del Ing. David Esponda, jefe del departamento de minería y metalurgia.

5.1.2 MATERIALES Y MÉTODOS

Para el desarrollo del programa experimental fueron seleccionadas seis variedades de piedra cantera extraídas de bancos localizados en poblaciones cercanas a la ciudad de Oaxaca, el banco de Reyes ETLA, banco de “Peña larga” (CVMA) Magdalena Apasco, ETLA, banco de Suchilquitongo ETLA (CRS) y (CA), banco de Mitla (CRM), también se analizaron muestras de piedra cantera recuperadas durante el proceso de restauración del Templo de San Agustín (CVSA), el cual se encuentra ubicado en el corazón del centro histórico, dicho templo es una de las muestras más representativas del uso de la piedra cantera en los edificios históricos, su construcción se remonta a 1578 y aprovechando el proceso de intervención del templo donde se sustituyeron piezas de cantería en mal estado, pudieron ser recuperadas algunas muestras para estudiar sus propiedades. En la Tabla 5.1 se

¹¹⁹ Reglamento General de Aplicación del Plan Parcial de Conservación del Centro Histórico de la Ciudad de Oaxaca de Juárez, Oaxaca.

indican los tipos y procedencia de las variedades de piedra que fueron seleccionadas para su estudio.

Tabla 5.1. Piedra “cantera” utilizada en el desarrollo experimental

PROCEDENCIA	COLOR	CODIGO
Mitla	Rosa	CRMPL7
Suchilquitongo, Etlá		CRSPL9
Magdalena Apasco, Etlá	Verde	CVMAPL8
Templo de San Agustín		CVSAPL7
Magdalena Apasco, Etlá	Amarilla	CAPL4

5.1.3 PRUEBA FLUORESCENCIA RX.

Se utilizaron dos métodos de medición, el método de Fusión MBL / Fluorescencia RX, y el método de Calcinación a 100°C / Gravimetría. Estos métodos fueron utilizados para determinar los elementos/compuestos¹²⁰ que se encontraban en cada una de las piedras Canteras, de tal manera que nos muestra con mayor exactitud el porcentaje de cada elemento; Todas las Canteras cuentan con los siguientes elementos; Alúmina (Al_2O_3), Oxido de Calcio (CaO), Óxido de hierro (Fe_2O_3), Oxido de potasio (K_2O), Oxido de magnesio (MgO), Oxido de sodio (Na_2O), Policarbonato (PXC), Oxido de silicio (SiO_2), Oxido de fosforo (P_2O_5), Oxido de manganeso (MnO), Oxido de Titanio (TiO_2); Cada piedra contiene diversos porcentajes de estos elementos dando como resultado el nombre de la roca. Como se demuestra en la siguiente tabla núm. 5.2.

Respecto al análisis de difracción de rayos X Navarro Gascón comenta que el uso de la técnica ha tenido cierta evolución a través del tiempo y de su aplicación, en un principio la

¹²⁰ Ordaz, J. (1982): Estado de alteración y alterabilidad futura de la piedra de Villamayor de los monumentos salmantino: interpretación petrográfica. (Memoria Inédita), Departamento de Petrología y Geoquímica, Universidad de Oviedo

herramienta era utilizada con el fin de determinar los parámetros que definen la estructura cristalina de los elementos analizados.¹²¹

Tabla 5.2. Porcentajes mineralógicos, fuentes: el autor

Métodos Usados =>	27	27	27	27	27	27	14	27	27	27		
Límites de detección	0.09	0.01	0.02	0.09	0.01	0.03	0.01	0.02	0.02	0.003	0.07	
Elemento/Compuesto	Al ₂ O ₃	CaO	Fe ₂ O ₃	K ₂ O	MgO	Na ₂ O	PXC	SiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	TiO ₂	
Unidades	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
Conlab.	Ident.Campo											
246148	CAPL4	12.33	1.38	0.56	6.32	0.18	<0.03	9.85	69.38	<0.02	0.02	0.13
246149	CAPL4-DPL	12.33	1.38	0.55	6.32	0.19	<0.03	9.78	69.28	<0.02	0.02	0.13
246150	CRMPL7	15.99	2.95	2.31	3.14	0.4	2.59	2.14	69.58	0.03	0.01	0.39
246151	CRSPL9	12.73	1.07	1.95	5.13	0.26	1.72	5.48	70.78	<0.02	0.03	0.14
246152	CVMAPL8	11.85	1.91	1.56	5.41	0.5	<0.03	9.05	69.59	<0.02	0.01	0.14
246153	CVSAPL7	12.08	2.38	1.28	3.23	0.17	1.73	10.08	68.69	<0.02	0.01	0.15

Método(s) de medición aplicado(s)
 27=Fusión MBL/Fluorescencia RX
 14=Calcinación a 100°C/Gravimetría

5.1.4 PRUEBA PETROGRÁFICA

Se realizaron cinco muestras de Piedra Cantera en Láminas para su observación en el microscopio petrográfico (Figura 5.1)¹²², las cuales fueron tomadas de diversos lugares como es, la Cantera Verde de San Agustín (CVSA), Cantera Verde de Magdalena Apasco, Etna (CVMA), Cantera Rosa de Mitla (CRM), Cantera Rosa de Suchilquitongo (CRS), y la Cantera Amarilla (CA).

¹²¹ José Vicente Navarro Gascón, "Aplicaciones de la difracción de rayos X al estudio de los Bienes Culturales", en *La Ciencia y el Arte. Ciencias experimentales y conservación del Patrimonio Histórico*, vol. 01, 2008, p. 136.

¹²²<https://petroigne.wordpress.com/esta-es-la-segunda-pagina/texturas-en-rocas-plutonicas/Consultas>: 26 de junio de 2017.



Figura 5.1. – Piedras y Láminas de piedras canteras. Fuente: el autor.

5.1.5 RESULTADOS Y CONCLUSIONES

En el caso de los análisis establecidos con un enfoque hacia el campo de la restauración y conservación del patrimonio material el estudio de difracción de rayos X representa una garantía, lo anterior en relación con tener determinado control de la calidad del material pétreo a integrarse, así como el monitoreo del material pétreo en sitio.

Por tanto, a través de la presente técnica en acuerdo con Sebastián Pardo¹²³, la evaluación de la piedra tanto en canteras aún, así como la encontrada directamente en inmuebles con valor patrimonial representa una garantía para la conservación del material.

En el Servicio Geológico Mexicano (SGM) la investigación arrojó el tipo de piedras “canteras” y sus elementos en el diagrama del TAS (Total Alkali - Sílice)¹²⁴, (Figura 5.2) donde se muestran los tipos de rocas volcánicas y sus nombres, dando lugar al tipo de minerales que estas contienen.

¹²³ Eduardo Sebastián Pardo, “Interés de la difracción de Rayos X (DRX) en la conservación del patrimonio cultural”, en Eduardo Sebastián Pardo (Dir.), *Cuadernos técnicos, Técnicas de diagnóstico aplicadas a la conservación de los materiales de construcción en los edificios históricos*, Sevilla, Junta de Andalucía, Consejería de Cultura, Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, pp. 8-13.

¹²⁴ A. Streckeisen, B. Zanettin, M. J. Le Bas, B. Bonin, P. Bateman, G. Bellieni, A. Dudek, S. Efremova, J. Keller, J. Lamere, P. A. Sabine, R. Schmid, H. Sorensen, e A. R. Woolley, "Igneous Rocks: A Classification and Glossary of Terms", *Recommendations of the International Union of Geological Sciences*. Subcommission of the Systematics of Igneous Rocks. Cambridge University Press, 2002. ISBN 0-521-66215-X.

Teniendo como resultado que todas nuestras muestras a excepción de la Cantera Rosa de Suchilquitongo son Riolita, las demás pertenecen al grupo de las Dacitas rocas ácidas.

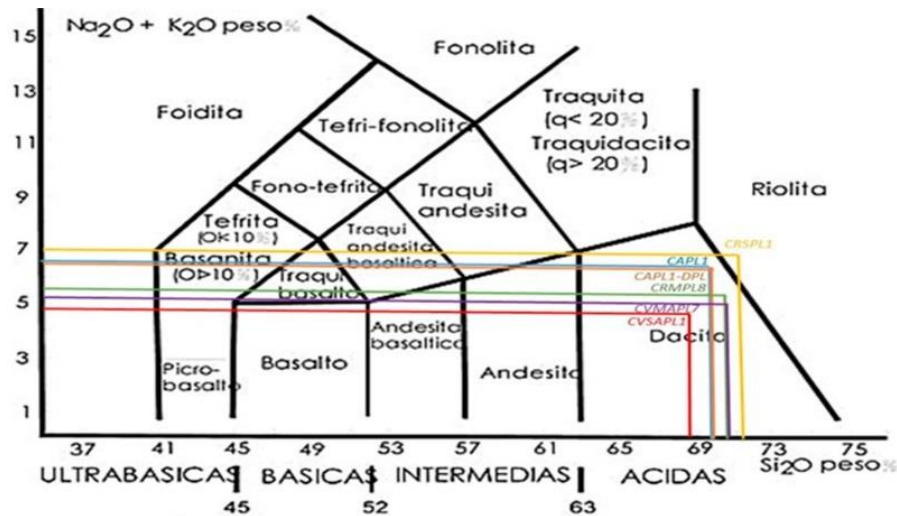


Figura 5.2.- Total Alkali. Fuente: el autor.

Las muestras de las piedras canteras fueron clasificadas según su nombre e identificación de campo ya existente en documentos.

La Cantera Verde de San Agustín, se nombró CVSAPL7, y se determinó como una Roca-Vitrofido Riodacítico, por sus minerales visibles en las Láminas Delgadas, (Figura 5.3); la cual contiene una Matriz Vítreo con Textura Perlitica, es Vítreo ya que está formada cerca de un 96% de Vidrio, contiene Plagioclasas en un 2%, presentándose como cristales Anedrales, generalmente Fenocristales inmersos dentro de la matriz vítreo; Los Feldespatos están presentes como pequeños cristales y fenocristales de formas sub-édrales y de presencia muy escasa, se estima alrededor de un 1%; También se lograron observar microcristales tabulares de Biotita – Hornblenda de presencia errática >1%; El Cuarzo también se presenta en pequeños cristales con bordes angulosos y de escasa presencia en la roca >1%.

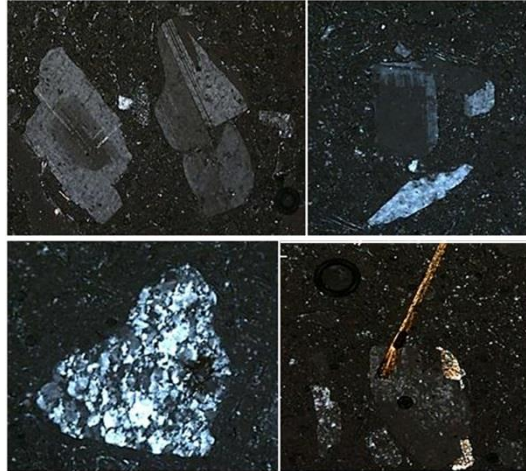


Figura 5.3.- CVSAPL7. Fuente: el autor

La cantera verde de Magdalena Apasco, Etna, nombrada CVMAPL8, se determinó como una Roca tipo Vitrofido Riodacítico, por su Matriz Vítreo con textura perlítica, ligeramente desvitrificada originando minerales arcillosos, en presencia de un 95% de Vidrio. (Figura 5.4). Las Plagioclasas se encuentran presentes en cerca de un 2% como Plagioclasas de Líneas-maclas y zonadas; tanto los Feldespatos como el Cuarzo se encuentran en presencia de un 1% como fenocristales y microcristales; la Biotita se presenta de forma errática, es decir, en un -1% siendo casi ausente; Esta Cantera contiene Roca Incrustada de forma errática de tipo Dacítico, que se incrusta por la erosión arrastrando diferente rocas y minerales.¹²⁵

¹²⁵ Trabajo en el Servicio Geológico Mexicano, a cargo del Ing. David Esponda jefe del departamento de minería y metalurgia.



Figura 5.4.- CVMAPL8. Fuente: el autor.

La Cantera Rosa de Mitla es nombrada CRMPL7, siendo una roca de tipo Vitrofito Riodacítico (Figura 5.5), con una matriz vítrea que ocupa entre un 50% a un 55 %, de aspecto pulverulento, de textura grande poiquilitica; Las Plagioclasas se encuentran presentes en un 20 % y son de tipo zonadas en su mayoría por los cortes o por su crecimiento con diferentes minerales en la misma Plagioclasa. Los Feldespatos se encuentran visibles en un aproximado al 10% como 3D y de diversos tamaños, desde grandes hasta pequeños cristales y fenocristales; el Cuarzo está presente en un aproximado al 10% con colores blancos y negros, provocando el tipo de textura de esta Cantera, también se encuentra un poco de Cuarzo dentro de un Plagioclasa Zonada; la Biotita está en menor cantidad con cerca de un 5% de aparición, pero se distingue con mucha mayor facilidad que los demás minerales por su apariencia parda y color marrón con forma lineal.

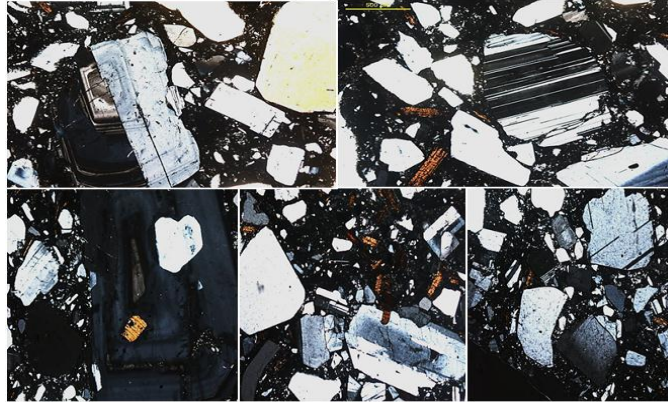


Figura 5.5.- CRMPL7. Fuente: el autor

La Cantera Rosa de Suchilquitongo, nombrada como CRSPL9, dio como resultado un Roca Toba Vítreo de composición Riodacítica (Figura 5.6), con una Matriz Vítreo y Textura Perlítica; siendo la Matriz de Vidrio en abundancia por un 90% a 95 %; todos los minerales que aparecen en esta Cantera están de forma errática, siendo un 5% en su totalidad, como pequeños fenocristales aparece el Feldespato en su forma de dos caras, las Plagioclasas son Zonada como Líneas-Maclas en pequeños cristales, el Cuarzo aparece en su color blanco con bordes y la Biotita parda casi de presencia nula.

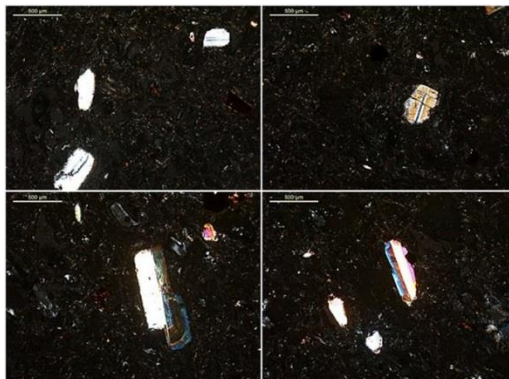


Figura 5.6.- CRSPL9. Fuente: el autor.

La Cantera Amarilla de Magdalena, Apasco, Etna, nombrada como CAPL4, es una Roca de composición Riodacítica (Figura 5.7), con una Matriz Vítreo y Textura Perlitica; el Vidrio presente se encuentra en entre un 90% a un 95%; la desvitrificación moderada del vidrio produce minerales arcillosos por lo que se observan pequeños puntos alrededor de todos los demás minerales presentes.

El Feldespato se encuentra de forma errática, siendo visto pequeños fenocristales muy dispersos en la roca; las Plagioclasas también son erráticas por lo que se observan en microcristales de forma Línea-Macla en su mayoría; el Cuarzo se encuentra en muy pequeñas cantidades y en diminutos tamaños de color blanquecino, así como la Biotita parda que solo se observaron en muy alejadas zonas una de otra; formando así el 5% restante de la Cantera.

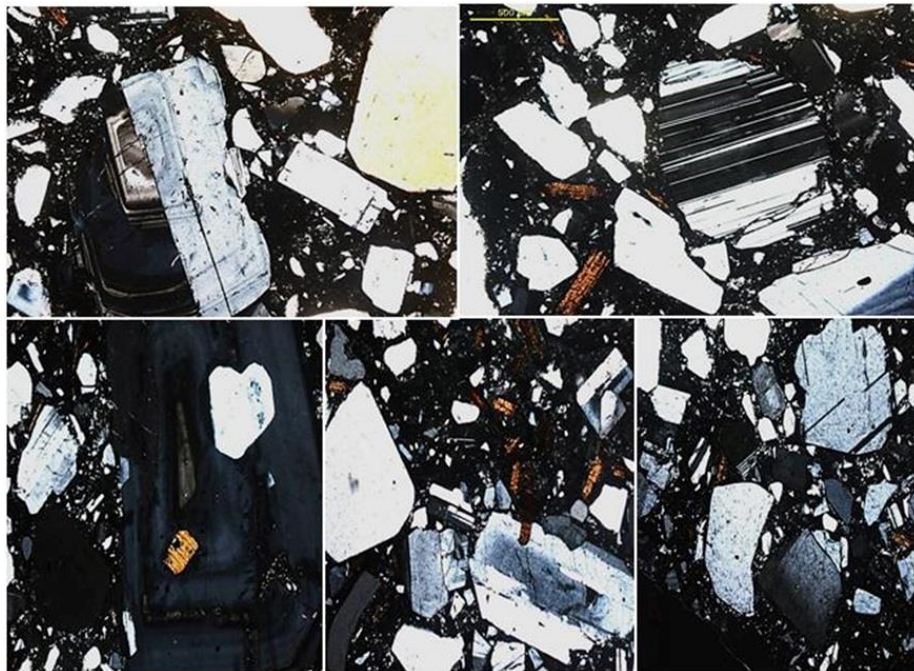


Figura 5.7.- CAPL4. Fuente: el autor.

5.2 PRUEBAS MECANICAS

5.2.1 INTRODUCCION

Para evaluar las propiedades mecánicas de cinco variedades de rocas conocidas comúnmente en la región como “piedra cantera”. De los cinco tipos de piedra estudiados, cuatro fueron provenientes de diferentes bancos ubicados en los Valles Centrales del Estado de Oaxaca y uno más fue recuperado del templo de San Agustín, ubicado en el Centro Histórico de la ciudad de Oaxaca México. Para llevar a cabo el trabajo experimental fueron manufacturados 23 especímenes prismáticos de 100 mm x 100 mm x 200 mm, 40 especímenes cúbicos de 50 mm por lado y 15 losas de 300 mm x 100 mm por lado y 20 mm de espesor. Las propiedades evaluadas fueron: % de absorción, gravedad específica, densidad, resistencia a la compresión, resistencia a la flexión, resistencia al desgaste e índice de resistencia a la carga puntual. Los resultados obtenidos han permitido generar información relevante, escasamente conocida en la literatura, sobre las propiedades mecánicas de la piedra "cantera" que es ampliamente utilizada en la construcción y restauración de edificios históricos y contemporáneos en la ciudad de Oaxaca. (Tabla 5.3)

Tabla 5.3. Piedra “cantera” utilizada en el desarrollo experimental

PROCEDENCIA	COLOR	CODIGO
Mitla	Rosa	CRM
Suchilquitongo, Etna		
Magdalena Apasco, Etna	Verde	CVMA
San Lorenzo, Etna		CVSL
Templo de San Agustín		VCSA
Magdalena Apasco, Etna	Amarilla	CA

5.2.2 MATERIALES Y METODOS

Para llevar a cabo el trabajo experimental fueron manufacturados 23 especímenes prismáticos de 100 mm x 100 mm x 200 mm y 40 especímenes cúbicos de 50 mm por lado para la prueba de compresión axial; 15 losas de 300 mm x 100 mm por lado y 20 mm de espesor para resistencia a la flexión; así como especímenes de diversas geometrías para las pruebas de resistencia al desgaste y desmoronamiento (Fig. 5.8).

Para la ejecución de cada prueba se fabricaron probetas por triplicado; sin embargo en el caso de las muestras recuperadas del templo de San Agustín, el número de réplicas fue limitado debido a la poca disponibilidad del material.



Figura 5.8. Especímenes para el desarrollo experimental: a) cubos b) losas c) fragmentos.

Fuente. El Autor

5.2.3 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

Una de las propiedades más reconocidas de las piedras, dada su naturaleza piroclástica, es su alta resistencia a la compresión¹²⁶. Dicha propiedad es considerada no solo como un

¹²⁶ Vallejo, I. I. (2002). *Ingeniería geológica*. Madrid: Pearson prentice hall.

parámetro de su resistencia mecánica, sino además está directamente relacionada con su durabilidad ante el medio ambiente.

Para conocer esta propiedad se realizaron ensayos de compresión axial utilizando especímenes de dos geometrías y dimensiones. En el primer caso se ensayaron tres especímenes prismáticos de cada tipo de piedra con una sección rectangular de 100 mm x 100 mm por lado y 200 mm de altura. En el segundo caso, se utilizaron probetas cúbicas de 50 mm x 50 mm x 50 mm en solo cuatro de las cinco variedades de piedra. Como se muestra en la Figura 5.9, dicha prueba fue ejecutada en una prensa Universal Tinius Olsen®.

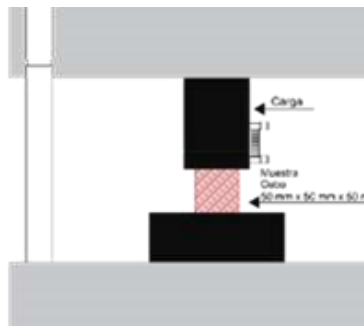


Figura 5.9. Ejecución y esquema de la prueba de compresión simple

Con el fin de poder comparar los resultados obtenidos en ambas pruebas, realizadas en especímenes prismáticos y cúbicos, los datos generados fueron corregidos por tamaño y forma, mediante la ecuación (1) como es sugerido por Del Viso (4).

ECUACIÓN 1.
$$f'c = \sigma_{cubo} \sqrt{\frac{L}{L+L_0}}$$

Donde σ_{cubo} es la resistencia a la compresión obtenida durante la prueba en MPa, L es el lado del cubo en mm y L_0 es una constante empírica igual a 20 mm para este caso las correcciones se presentan en la Tabla 5.4.

5.2.4 ENSAYO DE CARGA PUNTUAL (“POINT LOAD”) (ASTM D5731-05)¹²⁷

El ensayo de carga puntual conocido como “*point load*” en el idioma inglés, presenta diversas ventajas para la caracterización de piedra en comparación con otras pruebas estandarizadas. Dentro de estas ventajas se encuentran la ligereza del equipo, el cual, puede trasladarse fácilmente al campo para ejecutar la prueba en sitio o bien utilizarse en laboratorio; además, como se observa en la Figura 5.10, dada su versatilidad y facilidad de ejecución, es posible realizar pruebas de carga puntual en fragmentos de piedra sin una geometría específica lo que resulta sumamente práctico cuando el tiempo o los recursos son limitados. En el presente programa experimental, el ensayo se realizó de acuerdo a la norma ASTM D 5731-05. La norma antes mencionada, establece las mediciones de longitud de dos planos paralelos, W_1 y W_2 , a no más de 50 mm (ver Figura 5.10).

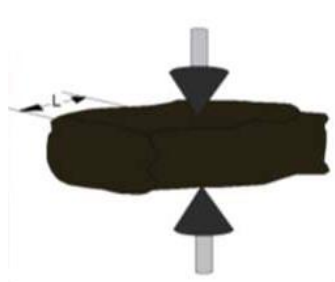


Figura 5.10. Ejecución y esquema de la prueba de resistencia a la carga puntual “*point load*”

¹²⁷ ASTM D5731-05, Standard Test Method for Determination of the Point Load Strength Index of Rock, ASTM International, West Conshohocken, PA, 2005, www.astm.org

La evaluación consistió en someter tres muestras no regulares de cuatro variedades de piedra a carga puntual mediante un par de piezas cónicas de acero, lo que permitió estimar el índice de la resistencia de la roca, que está directamente relacionado con la resistencia a la compresión uniaxial.

5.2.5 RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (MODULO DE RUPTURA)

La resistencia a la flexión o módulo de ruptura es la capacidad que posee un material a ser doblado bajo un esfuerzo aplicado a través de una carga concentrada en un punto central de la muestra, la cual, deber ser apoyada en dos puntos ubicados a dos tercios de su dimensión longitudinal (ver Figura 5.11).

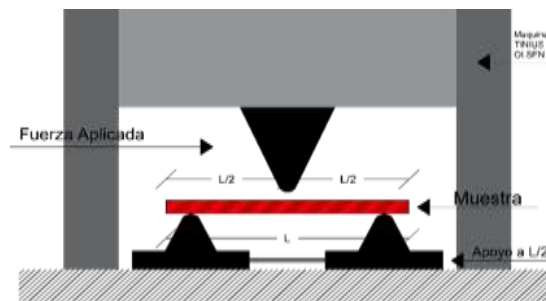


Figura 5.11. Prueba resistencia a la flexión.

En el presente programa experimental la resistencia a la flexión fue realizada con el fin de conocer el módulo de ruptura de cinco de las seis variedades de piedra estudiadas. Con este fin, se manufacturaron 15 especímenes, 3 réplicas por cada tipo de piedra, de 100 mm de ancho por 300 mm de largo y 20 mm de espesor, las cuales fueron probadas en las mismas condiciones de laboratorio.

5.2.6 RESISTENCIA AL DESGASTE

Sin duda alguna, la resistencia al desgaste en rocas es un de las propiedades que es imprescindible conocer debido a que esta propiedad se encuentra íntimamente relacionada con su durabilidad ante los procesos de alteración y desintegración causadas por las condiciones de exposición medioambientales a las que estará sometida durante su vida de servicio. Para evaluar esta propiedad se llevó a cabo un ensaye de desmoronamiento en combinación con ciclos de humedecimiento y secado cada 10 minutos, conocido como prueba de durabilidad tipo *Slake* (SDT por sus siglas en el idioma inglés). Dicha prueba fue basada en la norma ASTM D 4644 – 87¹²⁸ (ver Figura 5.12).

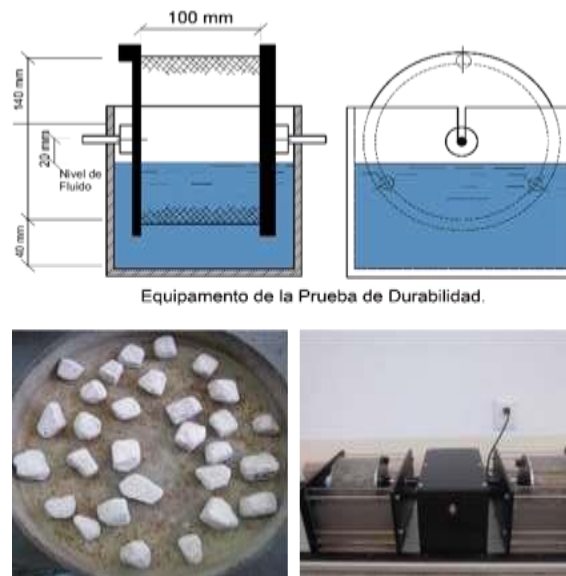


Figura 5.12. Prueba de durabilidad tipo *Slake*

¹²⁸ ASTM D4644 Standard test method for slake durability of shales and similar weak rocks Annual Book of ASTM Standards, Vol. 4.08, ASTM, Philadelphia, PA (1990).

5.2.7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 5.4, se muestran los resultados obtenidos de las pruebas desarrolladas para obtener el porcentaje de absorción, gravedad específica y densidad, de las diferentes variedades de las piedras estudiadas. Como se puede observar, los resultados muestran que tres de las cuatro variedades de piedra estudiadas (CVMA, CA, CRS) presentan valores en rangos muy similares, con una densidad de entre 1500 a 1600 kg/m³ y un porcentaje de absorción de entre 13% y 16% de su peso inicial (peso volumétrico seco). A diferencia de la cantera obtenida del banco ubicado en la zona de Mitla (CRM), la cual, presentó valores de absorción de 5.7% y una densidad de 2249 kg/m³. Dichos valores indican claramente la estrecha relación existente entre la porosidad y el peso volumétrico de este tipo de piedras, propiedad que está íntimamente ligada a su durabilidad y resistencia.

Tabla 5.4. Propiedades de las rocas

Tipo de piedra	% de Absorción	*G. E.	Densidad kg/cm ³
CVMA	15.50	1.91	1595
CA	16.00	1.86	1535
CRS	13.60	1.94	1607
CRM	5.70	2.80	2249

*G.E Gravedad Específica

Los resultados de resistencia a la compresión obtenidos de los prismas y cubos se presentan en la Tabla 5.5, las propiedades cuantificadas en los cubos de roca y en fragmentos presentan una similitud, donde la cantera Rosa de Mitla (CRM) presentó una mayor resistencia a las pruebas mecánicas realizadas; en contra parte a la cantera Rosa de Suchilquitongo (CRS), presentó valores de resistencia a la compresión 40% inferiores a

los obtenidos en la cantera de Mitla y 25% inferiores cuando son comparados con el resto de las muestras.

Las pruebas de resistencia Tabla 5.6 a la compresión realizadas a los especímenes obtenidos de los fragmentos de piedra recuperados del templo de San Agustín (CVSA), permitió tener una idea más clara sobre la resistencia a la compresión que este material pétreo posee a pesar de su prolongada exposición al intemperismo dada su antigüedad, la cual data del siglo XVI. Cabe señalar que bajo estas consideraciones los resultados fueron alentadores, ya que los valores de resistencia a la compresión obtenidos fueron cercanos a los 27 MPa, esto fue solo un 15 % inferior a los obtenidos de la Cantera Rosa de Mitla (CRM), por lo que, puede ser considerada como una piedra de uso estructural dadas sus propiedades mecánicas superiores al compararlas con el resto de las variedades de piedras evaluadas.

Tabla 5.5. Resultados de resistencia a la compresión.

Tipo de Piedra	**MR (MPa)	Índice de carga puntual (I _s)	Resistencia a compresión (MPa)	
			Prismas	* Cubos
CVMA	5.67	0.35	20.6	27.52
CA	5.56	0.73	19.6	27.25
CRS	3.28	1.84	15.6	19.85
CRM	7.73	3.72	35.9	47.24
CVSL	4.85	--	--	--
CVSA	--	--	26.60	--

*Valores corregidos por la formula **Modulo de Ruptura

Los resultados de la prueba de resistencia a la carga puntual (*Point Load*), presentados en la Tabla 5.6, revelaron que el mayor índice de resistencia fue obtenido en la cantera Rosa de Mitla (CRM), misma que, como se observa en Tabla 5.5, presentó los valores más altos de densidad y gravedad específica, así como un menor porcentaje de absorción al compararla con el resto de las piedras evaluadas (CVMA, CA, CRS). En contraste, dichas

pedras presentaron índices de carga puntual significativamente inferiores; en el caso de la CVMA hasta un 90% inferior en comparación con la CRM. Los resultados previamente discutidos ponen de manifiesto las razones por las cuales dichas variedades de piedra han sido utilizadas a través de los siglos para la manufactura de elementos ornamentales en la gran mayoría de edificaciones de piedra cantera ubicadas en el centro histórico de la ciudad de Oaxaca.

Los resultados de resistencia a la flexión, presentados en la Tabla 5.6, mostraron una tendencia similar a los resultados obtenidos en las demás pruebas ensayadas. En el caso de la Cantera Rosa de Mitla (CRM), se observó la mayor resistencia de hasta 7.73 MPa y la Cantera Rosa de Suchilquitongo (CRS) se obtuvo el valor más bajo, de tan solo 3.28 MPa.

Los resultados de las pruebas de resistencia al desgaste se presentan en la Tabla 5.6.

Tabla 5.6. Resultados de la prueba de resistencia al desgaste.

Tipo de piedra	Peso inicial (g)	1° ciclo	2° ciclo	3° ciclo	4° ciclo	*ID	% de Desgaste
CA	592	582	581	578	577	0.97	2.75
CRS	564	560	545	533	524	0.92	7.11
CRM	592	588	585	581	580	0.97	2.11
CVMA	563	560	555	550	548	0.97	2.75

* ID: Índice de durabilidad

Como se observa en la tabla anterior, después de someter a las diversas variedades de piedra a la prueba de durabilidad tipo *Slake*, se pudo estimar su porcentaje de degradación ante los ciclos de humedecimiento y secado. La mayoría de las piedras mantuvieron índices de durabilidad aceptables. Sin embargo, en el caso particular de la cantera Rosa de Suchilquitongo (CRS) se observó una pérdida del 7.11 % de su masa inicial, en contraste con la cantera Rosa de Mitla (CRM), donde sólo se cuantificó una pérdida del 2.11 %,

dichos resultados muestran que la cantera Rosa de Suchilquitongo (CRS) es más vulnerable al desgaste por lo que es probable la pérdida de su masa inicial en un periodo más corto que el resto de las muestras.

Los resultados obtenidos y de acuerdo con Gökceoğlu, et.al (2000)¹²⁹, uno de los factores que influyen en la durabilidad de las rocas pudiera estar relacionado con su contenido de carbonatos; por lo que se infiere que la cantera rosa de Suchilquitongo (CRS) podría contener una menor cantidad de dichos compuestos en comparación con los demás tipos de piedra evaluadas; sin embargo, es necesario contar con más evidencias para corroborar dicha hipótesis.

5.3 CONCLUSIONES

Después de analizar la información obtenida de las diferentes pruebas desarrolladas: Se ha conocido la tipología y la estructura de la piedra cantera, siendo la gran mayoría de las piedras una piedra acida (Dacita) excepto la piedra de Rosa de Suchilquitongo que es Riolita, el estudio petrográfico se conocieron las características físicas y químicas de la piedra dándonos como resultados piedras Riodacitas.

Se presentan los resultados de un estudio sobre la evaluación de diversas propiedades mecánicas de seis variedades de piedra “cantera” utilizada para la construcción y restauración de edificios históricos en la Ciudad de Oaxaca. Los resultados obtenidos permiten establecer las conclusiones siguientes:

¹²⁹ Gökceoğlu, C., Ulusay, R., & Sönmez, H. (2000). Factors affecting the durability of selected weak and clay-bearing rocks from Turkey, with particular emphasis on the influence of the number of drying and wetting cycles. *Engineering Geology*, 57(3), 215-237.

La caracterización física y mecánica llevada a cabo sobre los diversos materiales pétreos utilizados en restauraciones de edificios patrimoniales de Oaxaca, facilita la comprensión de su comportamiento y permite establecer algunas similitudes con los materiales utilizados en edificios históricos existentes.

Los resultados de este estudio sobre la evaluación de diversas propiedades mecánicas de seis variedades de piedra “cantera” masivamente utilizada para la construcción y restauración de edificios históricos en la Ciudad de Oaxaca, permiten establecer las conclusiones siguientes:

Después de analizar la información obtenida de las diferentes pruebas desarrolladas en este programa experimental los resultados según su desempeño pueden ser ordenados de la siguiente manera:

Densidad, Gravedad Específica y % de absorción: CRM > CRS > CVMA > CA

Resistencia a la compresión: CRM > CVSA > CVMA > CA > CRS

Carga Puntual: CRM > CRS > CA > CVMA

Resistencia a la flexión: CRM > CVMA > CA > CVSL > CRS

Resistencia al desgaste: CRM > CVMA > CA > CRS

Con base a los resultados obtenidos, fue posible establecer una relación entre resistencia-durabilidad de las rocas evaluadas.

Se puede concluir que la cantera rosa de Mitla (CRM) posee propiedades de resistencia y durabilidad superiores al compararla con las demás variedades de piedra evaluadas, por lo que es altamente recomendable para su uso estructural o donde se requieran elementos de una alta durabilidad ante el medio ambiente.



Debido a que el 90% de los inmuebles ubicados en el centro histórico de Oaxaca fueron edificados con cantera verde, el uso de canteras de otros colores como material de restauración es limitada, por lo que se sugiere el empleo de la cantera Verde de Magdalena Apasco, la cual, posee características similares a la piedra utilizada en las edificaciones históricas existentes como lo demuestran los resultados de resistencia obtenidos de las muestras recuperadas del templo de San Agustín.

Generar información relevante sobre las propiedades mecánicas de la piedra cantera utilizada ampliamente en los procesos de restauración de inmuebles en la Ciudad de Oaxaca. Dicha información se espera sea de gran utilidad para los profesionales advocates a la restauración de edificaciones de alto valor histórico reconocidos como patrimonio cultural de la humanidad.

BIBLIOGRAFÍA

- 475 Años de la fundación de la ciudad de Oaxaca, Tomo I: Fundación y Colonia. Tomo II. Siglos XIX y XX. Sebastián Von Doesberg (Coordinador). 2007
- A. Streckeisen, B. Zanettin, M. J. Le Bas, B. Bonin, P. Bateman, G. Bellieni, A. Dudek, S. Efremova, J. Keller, J. Lamere, P. A. Sabine, R. Schmid, H. Sorensen, e A. R. Woolley, "Igneous Rocks: A Classification and Glossary of Terms", *Recommendations of the International Union of Geological Sciences*. Subcommission of the Systematics of Igneous Rocks. Cambridge University Press, 2002. ISBN 0-521-66215-X.
- Ákos Török, "Surface strength and mineralogy of weathering crusts on limestone buildings in Budapest", en *Building and Environment*, no. 38, 2003, pp. 1185–1192.
- Almusallam, A. A., Khan, F.M. Dulaijan, S.U. and Al-Amoudi, O.S.B. (2003). "Effectiveness of surface coating in improving concrete durability". *Cement and concrete composites*. Vol. 25, pp. 473-481
- Altamirano Ramírez, Hugo. (1992). Ciudad de Oaxaca que conoció Morelos. UABJO. Pp. 56
- Andrés Portillo. Oaxaca en el Centenario de la Independencia Nacional. 1998. Carteles Editores y Proveedora Gráfica de Oaxaca.
- Aquino, A., (1991), *Estudio de caracterización mineralógica de la Cantera Oaxaqueña*. Comisión de Fomento Minero, p. 17
- ASTM D5731-05, Standard Test Method for Determination of the Point Load Strength Index of Rock, ASTM International, West Conshohocken, PA, 2005, www.astm.org
- ASTM D4644 Standard test method for slake durability of shales and similar weak rocks Annual Book of ASTM Standards, Vol. 4.08, ASTM, Philadelphia, PA (1990).
- Benita Silva, *et al*, "Chemical composition and origin of black patinas on granite", en *Science of the Total Environment*, Vol. 408, no. 1, 2009, pp. 130-137.
- Biblioteca del Estado de Oaxaca. Sala de Autores Oaxaqueños. Colección de documentos inéditos de Manuel Martínez Gracida.
- Bremner, T. W. (2010) "The Future of Construction Materials in a Sustainable World." Proceedings of the Second International Conference on Sustainable Construction Materials and Technologies. June 28-30, Università Politecnica delle Marche, Ancona, Italia.



- Calderón Velásquez. M. C. (2004). *Mineralogía, petrografía y química de las rocas volcánicas, zeolita del estado de Oaxaca*: implicación económica. Trabajo de grado Maestría en Ciencias. IPN. México DF.
- Como se forma la piedra toba (s.f.) Recuperado en http://www.ehowenespanol.com/forma-piedra-toba-info_307117/
- Cuadernos de arquitectura mesoamericana, Arquitectura de Oaxaca I, número 7, 1986,
- David Benavente, "Propiedades físicas y utilización de rocas ornamentales", en M^a Ángeles García del Cura y Juan Carlos Cañaveras (coord.), *Utilización de rocas y minerales industriales*, Alicante España, Universidad de Alicante, 2006, p. 123.
- De Burgoa Francisco (1934) Palestral Historial- México, Archivo General de la Nación, tomo 1, pág. 28.
- Delphine Vandevoorde, *et al*, "Validación of in situ applicable measuring techniques for analysis of the water adsorption by stone" en *Procedia Chemistry*, no. 08, 2013, p. 322.
- Diario Oficial de la Federación el 19 de marzo de 1976.
- Edel Kobal, "Patrimonio ambiental y desarrollo sostenible" en Centro de Investigaciones y Estudios Turísticos, CIET Argentina, 2002, p. 175.
- Eduardo Sebastián Pardo, "Interés de la difracción de Rayos X (DRX) en la conservación del patrimonio cultural", en Eduardo Sebastián Pardo (Dir.), *Cuadernos técnicos, Técnicas de diagnóstico aplicadas a la conservación de los materiales de construcción en los edificios históricos*, Sevilla, Junta de Andalucía, Consejería de Cultura, Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, pp. 8-13.
- Elia Mercedes Alonso Guzmán, *et al*, "Emisiones antropogénicas. Su papel en la calidad del aire y su efecto sobre materiales de construcción tradicionales", en Carlos Alberto Hiriart Pardo (coord.), *Patrimonio edificado, turismo y gestión de poblaciones históricas ante el siglo XXI, Estudios sobre la protección, conservación, restauración y gestión turística del patrimonio urbano, arquitectónico y religioso*, Morelia, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 2009, pp. 117-130.
- Elliot, D. M. Schwartz, G. Scott, S. Haymes, D. Heimiller y R. George., 2004. *Atlas de recursos eólicos del Estado de Oaxaca*. USA: Laboratorio Nacional de Energía Renovable (NREL). Trad. Winrock International
- Enrique Leff, "Pensamiento Ambiental Latinoamericano", VI Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental, San Clemente de Tuyú, Argentina, 19 de septiembre de 2009, p. 07.

- Eugenia María Salomao y Luis Torres, "Evaluación crítica de la restauración de monumentos en Morelia" en *Memoria del primer foro internacional la piedra de cantera en Morelia, retrospectiva y perspectiva*, Morelia, H. Ayuntamiento Morelia, 1998, pp. 53-63.
- Fragmento de la primera carta de Relación de Hernán Cortés al Rey de España Carlos V el 6 de julio de 1519, 500 años de México en documentos, Primera Carta de relación de Hernán Cortés al Rey de España Carlos V.
- Francisco J. Alonso, L., Alonso y Patricia Vázquez, "Propiedades hídricas y anisotropía en rocas sedimentarias porosas", en *Geotemas*, vol. 13, 2012, p. 01.
- Galindo Trejo, J., 2008. *Calendario y Orientación astronómica: una práctica ancestral en Oaxaca Prehispánica, en la pintura mural prehispánica en México..* Beatriz de la Fuente ed. Mexico: Instituto de Investigaciones Estéticas. UNAM.
- Giorgio Torraca, ""The application of science and technology to conservation practice", en *Science, technology, and European cultural heritage: proceedings of the European symposium*, Bologna, Italy, 13-16 June 1989, pp. 221-232.
- Giuseppe Cultrone y Eduardo Sebastian, "Laboratoy simulation showing the influence of salt efflorescence on the weathering of composite building materials" en *Environmental Geology*, no. 56, 2008, p. 730.
- Gökceoğlu, C., Ulusay, R., & Sönmez, H. (2000). Factors affecting the durability of selected weak and clay-bearing rocks from Turkey, with particular emphasis on the influence of the number of drying and wetting cycles. *Engineering Geology*, 57(3), 215-237.
- Glosario ilustrado de formas de deterioro de la piedra, Comité internacional de la Piedra de ICOMOS, Véronique Végés-Belmin (ed), Paris, 2010.
- Guadarrama, H. F. (1995). *Informe final de la exploración geológica-minera del prospecto Canteras de San Miguel Tulancingo, Distrito de Coixtlahuaca, Oaxaca*. Consejo de Recursos Minerales. 13 p.
- Halsey, D.P., Mitchell, D.J. y Dews, S.J., 1998. *Influence of climatically induced cycles in physical weathering..* s.l.:Quarterly Journal of Engineering Geology.
- Hall, K. y André. M.F., 2003. *Rock thermal data at the gran scale: applicability to granular disintegration in cold environments..* s.l.:Earth Surface Processes and Landforms.
- H.Z. López-Calvo, T.W. Bremner, M.D.A. Thomas and P. Montes-García, (2011) "Silane surface pretreatment as corrosion preventive measure of steel in cracked HPC." publicado y presentado en el XI Congreso Latinoamericano de Patología de la Construcción y el XIII



- Congreso de Control de Calidad en la Construcción, CONPAT 2011, Antigua Guatemala, Capitulo S09: Uso y Mantenimiento, Trabajo 254CA, pp. 25-32.
- ICOMOS, *Principios para el análisis, conservación y restauración estructural del patrimonio arquitectónico*, en: XIV Asamblea General de ICOMOS, 2003.
- Ignasi de Solá-Morales, *et al*, *Introducción a la arquitectura. Conceptos fundamentales*, Barcelona, Universitat Politècnica de Catalunya, 2000, p. 12.
- INAH, 2018. <http://www.inah.gob.mx>, Ciudad de México: Instituto Nacional de Antropología e Historia
- Instituto del Patrimonio Cultural de Oaxaca, Acciones 2011-2013, Recuperado <http://www.inpac.oaxaca.gob.mx/misc/obras.pdf>.
- Instituto del Patrimonio Cultural de Oaxaca, Acciones 2011-2013, Recuperado <http://www.inpac.oaxaca.gob.mx/sites/www.inpac.oaxaca.gob.mx/misc/bienvenida/obras.pdf>.
- <https://petroigne.wordpress.com/esta-es-la-segunda-pagina/texturas-en-rocas-plutonicas/Consultas>: 26 de junio de 2017.
- Jenkins, K.A. y Smith, B.J., 1990. *Daytime rock surface temperature variability and its implications for mechanical rock weathering: Tenerife, Canary Islands.* Catena: s.n.
- Jiménez, C. A., 2018. *Encargada del Catalogo Nacional en Oaxaca* [Entrevista] (25 03 2018)
- José Antonio Gay. *Historia de Oaxaca*. 1982. Editorial Porrúa. México.
- José Coscollano Rodríguez, *Tratamiento de las humedades en los Edificios*, España, Editorial THOMSON PARANINFO, 2001.
- José Vicente Navarro Gascón, “Aplicaciones de la difracción de rayos X al estudio de los Bienes Culturales”, en *La Ciencia y el Arte. Ciencias experimentales y conservación del Patrimonio Histórico*, vol. 01, 2008, p. 136.
- Khallafa, M.K., El-Midanyb, A.A. and El-Moftyb, S.E. (2011) “Influence of acrylic coatings on the interfacial, physical, and mechanical properties of stone-based monuments”, *Organic Coatings*, Vol. 72, No. 3, pp. 592–598
- Luis Alberto Torres Garibay, “Lecturas aplicables a la reestructuración del patrimonio virreinal construido” en Catherine Rose Ettinger McEnulty y Salvador García Espinosa (coord.), *Michoacán: Arquitectura y Urbanismo. Patrimonio en Transformación*, Morelia Michoacán, División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Arquitectura, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 2008, pp. 33-38.

- Luis Torres Montes, “*Notas para la historia de la conservación de la piedra en América Latina*”, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, México.
- Maite Maguregue, *et al*, “Analytical diagnosis methodology to evaluate nitrate impact on historical building materials” en *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, no. 391, 2008, p. 1361.
- María Cristina Jiménez, Uriel Herrera Alavés (2007) *Evolución en la vivienda relevante del Centro Histórico de la ciudad de Oaxaca del Siglo XVI y XVII*. Facultad de Arquitectura “5 de Mayo”, Oaxaca de Juárez.
- María José de la Torre López, “Propiedades hídricas de los materiales lapídeos. Ensayos” en Eduardo, Sebastián Pardo (Dir.), *Cuadernos técnicos, Técnicas de diagnóstico aplicadas a la conservación de los materiales de construcción en los edificios históricos*, Sevilla, Junta de Andalucía, Consejería de Cultura, Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, p. 66.
- Mario Peña Chacón, “Daño ambiental y prescripción” en *Revista Judicial*, No. 109, septiembre 2013, p. 118.
- Mayelin González Trujillo, *et al*, “*Variables ambientales y la relación capilaridad-deterioro: viviendas coloniales del centro histórico de Santiago Cuba*” en *Arquitectura y Urbanismo*, vol. 34, no. 3, Septiembre-Diciembre 2013, p. 01.
- Miguel Gómez Heras, *Procesos y formas de deterioro térmico en piedra natural del patrimonio arquitectónico*, Tesis de Doctorado en Petrología y Geoquímica, Madrid España, Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Ciencias Geológicas, 2005.
- Miguel Laborde, Santiago, *escenario sin protagonista*, en *Perspectivas*, p. 247-270.
- Mónica Álvarez de Buergo, “Casos prácticos de la petrología aplicada a la conservación de materiales pétreos del patrimonio”, en *Actas de las III jornadas técnicas durabilidad y conservación de materiales tradicionales naturales del patrimonio arquitectónico*”, Cáceres, abril de 2008, p. 92.
- Morote-Martinez V., Pascual-Sanchez, V., and Martin-Martínez, J. (2008) “Improvement in mechanical and structural integrity of natural stone by applying unsaturated polyester resin-nanosilica hybrid thin coating”, *European Polymer Journal*, Vol. 44, No. 10, pp. 3146–3155.
- N. Aira, *et al*, “Gas chromatography applied to cultural heritage: Analysis of dark patinas on granite surfaces”, en *Journal of Chromatography A*, vol. 1147, no. 1, 2007, p. 79-84.

- Nolasco, Margarita. (1981). *Cuatro Ciudades, el proceso de urbanización dependiente*. Fondo de Cultura Económica. Pp. 34
- Oaxaca G.D. (1986), El centro histórico de la ciudad de Oaxaca, Gobierno del Estado de Oaxaca. México D.F.
- Ordaz, J. (1982): Estado de alteración y alterabilidad futura de la piedra de Villamayor de los monumentos salmantino: interpretación petrográfica. (Memoria Inédita), Departamento de Petrología y Geoquímica, Universidad de Oviedo
- Overmyer, (2011), Visiones de la Ciudad Esmeralda, Modernidad, Tradición y Formación de la Oaxaca Porfiriana. Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca, pp. 18
- Paulin, V. A., 2016. *Directora del Centro Histórico y Patrimonio Edificado de la Ciudad de Oaxaca de Juárez* [Entrevista] (11 10 2016).
- P.B. Lourenço, *Recommendations for restoration of ancient building and the survival of a masonry chimney*, *Constr. Build. Mater.* 20 (2006) 239-251, <http://dx.doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2005.08.026>.
- Piedras y Espacios recuperado en <http://www.freewebs.com/piedrasyespacios/cantera.htm>.
- Plan parcial de conservación del centro histórico de la ciudad de Oaxaca de Juárez, Oaxaca, (1998) retomado: http://ciudadespatrimonio.mx/descargables/biblioteca/plan_parcial_de_conservacion_del_centro_historico.pdf.
- RAE. *Diccionario de la lengua española*.
- Rafael Fort González, 2009 La piedra natural y su presencia en el patrimonio histórico, recuperado en www.raco.cat/index.php/ECT/article/download/184042/237098
- Ramírez Montes C. & Cruz Santos Bertha, (2014) *Arquitectura Religiosa en el Centro Histórico de Oaxaca de Juárez*. Fac. Arq. 5 de Mayo
- Ramírez Montes C. & Cruz Santos Bertha, (2014) *Arquitectura Religiosa en el Centro Histórico de Oaxaca de Juárez*, primera edición, Oaxaca, México
- Ramón Zarraga, Núñez, *et al.*, "La investigación científica en la conservación de monumentos de cantera", *Acta Universitaria*, mayo-agosto, Vol. 16, No. 02, Universidad de Guanajuato, Guanajuato, pp. 38-50.
- Ramón Zarraga, Núñez, *et al.*, "La investigación científica en la conservación de monumentos de cantera", *Acta Universitaria*, mayo-agosto, Vol. 16, No. 02, Universidad de Guanajuato, Guanajuato, pp. 38-50.



- Ramón, Z.N., & Jorge, A. C. J., & Dolores E. Á.G. & Veridiana R. Z., & María. S.H. La Investigación Científica en la Conservación de Monumentos de Canteras, *Acta Universitaria; Universidad de Guanajuato*.
- Reglamento General de Aplicación del Plan Parcial de Conservación del Centro Histórico de la Ciudad de Oaxaca de Juárez, Oaxaca.
- Resendiz F. F., (1992), *Canteras Oaxaqueñas. ¿Algo mas que un material tradicional de construcción?* Revista Conacyt, p. 5-10.
- Ricard Robert, (1947) *Conquista Espiritual de México*. Editorial. Jus-1era edición
- Richard Prikryl y Akos Török, "Natural stones for monuments: their availability for restoration and evaluation", en *Geological Society, London, Special Publications*, Vol. 333, no. 1, 2010, pp. 1-9. ³⁰ Richard Prikryl, *et al*, "Practice rock arch (Bohemian Switzerland National Park, Czech Republic) deterioration due to natural and anthropogenic weathering", en *Environmental Earth Sciences*, Vol. 63, no. 7-8, 2011, pp. 1861-1878.
- Rolf Snethlage, *Leitfaden Steinkonservierung: Planung von Untersuchungen und Maßnahmen zur Erhaltung von Denkmälern aus Naturstein*, Fraunhofer-IRB-Verlag, 2013, pp. 1-347.
- Rosa María Esbert Alumany, "Criterios de intervención en materiales pétreos", en *España, Criterios de intervención en materiales pétreos*, no. 2, 2002, pp. 1-33.
- Rosa María Esbert, *et al*, "Manual de diagnosis y tratamiento de materiales cerámicos pétreos y cerámicos" y Rafael Fort González, "La piedra natural y su presencia en el Patrimonio Histórico", en Ma. José Varas Muriel, *et al*, "Canteras y monumentos históricos: un recurso didáctico", en *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, vol. 18, no. 3, 2010, p. 265.
- S. Sanchez Moral, *et al*, "Deterioration of building materials in Roman catacombs: The influence of visitors", en *Science of the Total Environment*, vol. 349, no. 01, October 2005, p. 274.
- Sans Fonfrías, Ramón, de Pablo Ribas, Joan. (1989). *Ingeniería ambiental: Contaminación y tratamientos*. Marcombo, S.A. Barcelona, España. Pp. 29.
- Siegfried Siegemund, "Building Stones", en Siegfried Siegemund y Rolf Snethlage (eds), *Stone in architecture. Properties & durability*, London, Library of Congress, 2014, pp. 11-96.
- Siegfried Siegesmund, Thomas Weiss y Axel Vollbrecht, "Natural stone, weathering phenomena, conservation strategies and case studies: introduction" en *The Geological Society of London*, No. 205, 2002, p. 06.



Teresa Palomar Sanz, et al, “*Patologías y estudio analítico de materiales procedentes de mosaicos de Carmona Itálica*” en *Materiales de Construcción*, vol. 61, no. 304, octubre-diciembre 2011, pp. 629636.

Tipos de rocas existentes en el estado, recuperado en:
<http://www.wikimexico.com/wps/portal/wm/wikimexico/atlas/oaxaca/geografia/tipos-de-rocas-existentes>.

UNAM, 2017. www.ssn.unam.mx. [En línea] Available at:
<http://www.ssn.unam.mx/sismicidad/mapas-de-sismicidad-anual>

Vallejo, I. I. (2002). *Ingeniería geológica*. Madrid: Pearson prentice hall.

Wilfrido Martínez Molina, et al, “Damaged and healthy Ignimbrites from the surroundings of Morelia, Mexico; use form restoration of the colonial inheritance”, en *Advanced Materials Reserch*, vol. 889-890, 2014, pp. 1431-1437.

Wright Carr David Charles, (1998) Los acabados de los monumentos novohispanos y la petrofilia al final del siglo XX, *La Abolición del Arte, XXI Coloquio*, Instituto de Investigaciones Estéticas, Universidad Nacional Autónoma de México recuperado en <http://www.paginasprodigy.com/dcwright/acabados.htm>



ANEXO I

CEDULAS DE INFORMACION DE LA CATALOGACIÓN DE LAS FACHADAS DE LOS EDIFICIOS DE ARQUITECTURA DE “PIEDRA CANTERA”

IDENTIFICACIÓN DE CUADRANTES.

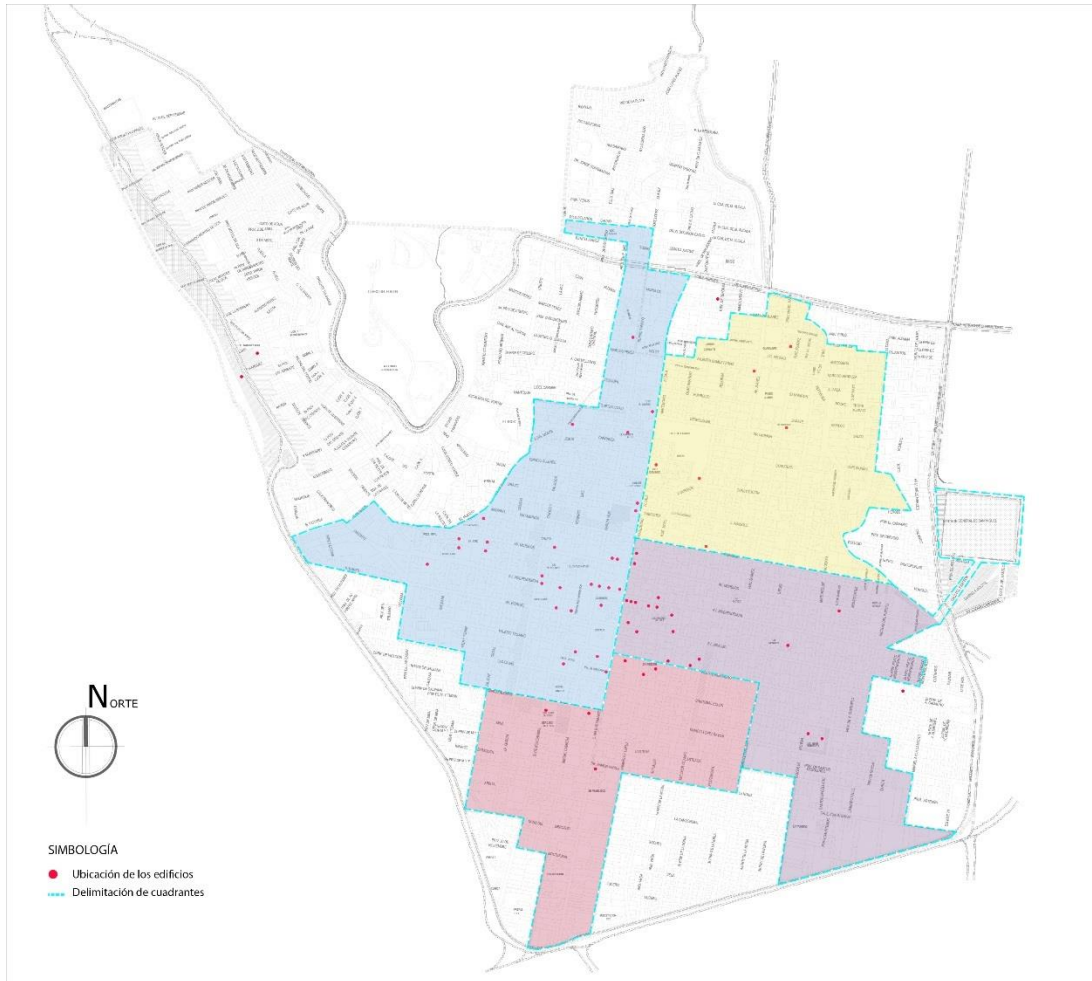


Imagen 1. Mapa de los edificios catalogados dentro del centro histórico de la ciudad de Oaxaca.

Fuente: el autor.

En el mapa del centro histórico se dividió en cuatro cuadrantes, las fachadas del primer cuadro se colorearon de color azul. En el primer cuadrante (ver Imagen 2) se observa las siguientes cédulas:



Imagen 2. Mapa con edificios catalogados dentro del cuadrante número 1 del centro histórico de la ciudad de Oaxaca, Fuente: el autor.

El número de cédula que se indica en la tabla 1, se refiere a la ubicación dentro del catálogo de los edificios de piedra cantera dentro del centro histórico de la ciudad de Oaxaca.

Tabla 1. Edificios catalogados dentro del cuadrante número 1 del centro histórico de la ciudad de Oaxaca.

Número de Cédula.	Nombre	Localización
5	Parroquia de la Sangre de Cristo.	Macedonio Alcalá esq. Manuel Bravo
6	Templo y Convento del Carmen Alto.	García Vigil esq. Cosijopi
7	Estacionamiento Público	Avenida Morelos
8	Escuela Benito Juárez	Macedonio Alcalá
20	Casa Fuerte	Flores Magón, las casas esq. 20 de Noviembre.
21	La Hostería de Alcalá Restaurant	Macedonio Alcalá esq. con Manuel Bravo
22	Instituto de Ciencias y Artes	Av. Independencia esq. Macedonio Alcalá
26	Templo de la Compañía de Jesús	Flores Magón, esq. Valerio Trujano
28	Palacio Gobierno y Museo del Palacio	Plaza de la Constitución.
30	Edificio Monte Albán	General Antonio de León.
31	Escuela Gregorio Torres	Avenida Independencia
35	Casa Habitación	Callejón de Hidalgo
36	Comercio	20 de Noviembre esq. Av. Independencia
38	Comercio	Av. Hidalgo esq. 20 de Noviembre
40	La Catedral	Av. Independencia
41	Museo de los Pintores Oaxaqueños	Av. Independencia esq. García Vigil
42	Banco Santander SERFIN	Av. Independencia esq. García Vigil
43	Palacio Federal	Av. Independencia
47	Museo de Arte Prehispánico Rufino Tamayo	Av. Morelos
48	Templo de San Felipe Neri	Av. Independencia esq. Tinoco y Palacios
49	Templo de San Cosme y San Damián	Av. Independencia esq. J. P. García
50	Santuario de Nuestra Señora de la Soledad	Jardín de la Soledad, entre Av. Independencia y Av. Morelos
51	Palacio Municipal	Plaza de la Danza, entre Av. Independencia y Av. Morelos
52	Facultad de Bellas Artes de la U.A.B.J.O.	M. Aranda, entre Av. Independencia y Av. Morelos.
53	Templo de San José	Martiniano Aranda, entre Av. Independencia y Av. Morelos
54	Templo el Calvario	Martiniano Aranda
55	Casa habitación y despacho de abogados	Av. Morelos
57	Arcos de Xochimilco	Rufino Tamayo, entre la Calzada. Niños Héroe y Cosijopi
63	Parroquia de Santa María del Ex Marquesado	Francisco I. Madero, Calzada Madero
64	Museo del Ferrocarril	Francisco I. Madero.

Tabla 2. Edificios catalogados dentro del cuadrante número 2 del centro histórico de la ciudad de Oaxaca.

Número de Cédula.	Nombre	Localización
9	Templo de Guadalupe	Pino Suárez
12	Jardín Etnobotánico	Constitución esquina con Reforma
17	Casa Habitación	Murguía
18	Poder Judicial de la Federación	Avenida Juárez esq. Valentín Gómez Farías
19	Templo de Nuestra Señora del Patrocinio.	José María Pino Suárez esq. Calle Zarate
27	Templo y Ex convento de Santo Domingo de Guzmán.	Macedonio Alcalá
46	Archivo Histórico Municipal	Privada de Reforma

El tercer cuadrante del centro histórico del estado de Oaxaca (ver imagen 4) se observan los siguientes edificios catalogados

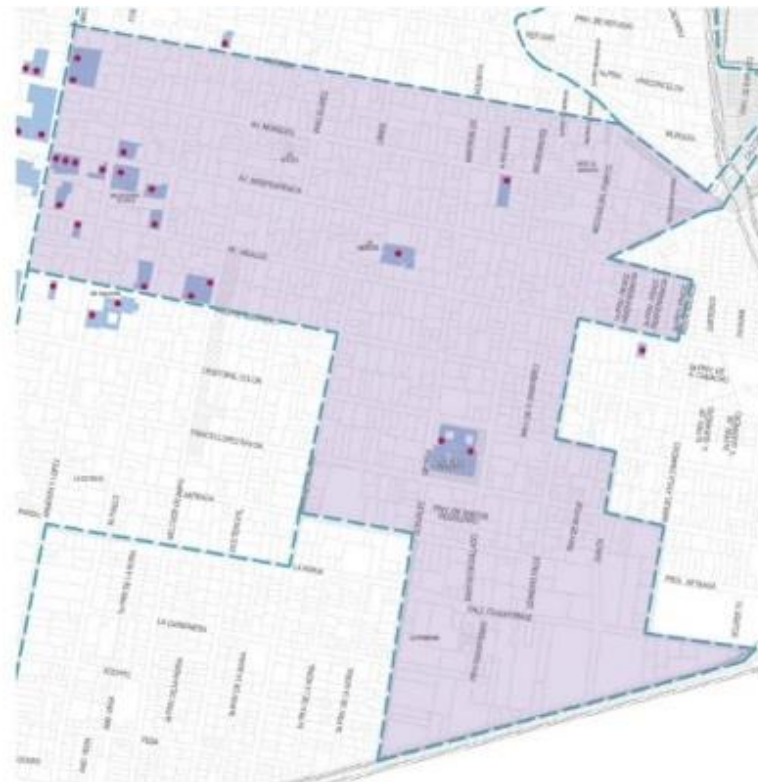


Imagen 4. Mapa con edificios catalogados dentro del cuadrante número 3 del centro histórico de la ciudad de Oaxaca. Fuente: el autor.

Los edificios catalogados dentro del cuadrante número 3 del centro histórico de la ciudad de Oaxaca se observan en la tabla 13.

Tabla 3. Edificios catalogados dentro del cuadrante número 3 del centro histórico de la ciudad de Oaxaca.

Número de Cédula.	Nombre	Localización
1	Facultad de arquitectura 5 de mayo	5 de mayo esq. Independencia
2	Escuela Basilio Rojas	Vicente Guerrero esq. Fiallo.
3	El Origen	Avenida Miguel Hidalgo.
4	La Michoacana	Av. Independencia esq. Armenta y López
10	Casa Melchor Ocampo	Melchor Ocampo
13	Casa Habitación	Emiliano Zapata
14	Instituto de Estudios Superiores en Desarrollo Humano	Avenida José María Morelos.
15	Templo y Ex convento de Nuestra Señora de la Merced.	Av. Independencia esq. Manuel Doblado.
23	Museo de Arte Contemporáneo (MACO)	Macedonio Alcalá
24	Museo Textil	Manuel F. Fiallo esq. Av. Hidalgo
25	Teatro Macedonio Alcalá	Av. Independencia esq. Armenta y López
34	Ópticas América	Av. Hidalgo
37	Biblioteca Pública Central "Margarita Maza de Juárez"	Av. Morelos esq. Macedonio Alcalá
44	Comercio	Av. Independencia esq. Valdivieso
45	Casa de Leones	Av. Independencia
56	Casa de Piedra	Vicente Guerrero
59	Templo, Casa de la cultura oaxaqueña y Casa cural	González Ortega
60	Templo de los Siete Príncipes, Fachada Sur y Este	Santos Degollado
61	Centro Cultural San Pablo	Independencia esq. con Fiallo
62	Casa Habitación	Av. Independencia

El Cuarto y último cuadrante (ver imagen 5) está compuesto por los siguientes edificios catalogados.



Imagen 5. Mapa con edificios catalogados dentro del cuadrante número 4 del centro histórico de la ciudad de Oaxaca. Fuente: el autor.


Los últimos edificios catalogados dentro del cuadrante número 4 del centro histórico de la ciudad de Oaxaca se observan en la tabla 14.

Tabla 4. Edificios catalogados dentro del cuadrante número 4 del centro histórico de la ciudad de Oaxaca

Número de Cédula.	Nombre	Localización
11	Fusión Acustic	Aldama
16	Templo de San Juan de Dios	20 de Noviembre esq. Aldama
29	Templo de San Francisco de Asís	Dr. Ramón Pardo
32	Templo de San Agustín	Vicente Guerrero
33	Compartamos Banco	Vicente Guerrero
39	Comercio	Bustamante
58	Casa de Cuna	Armenta y López

Se presentan 64 cedulas de edificios de composición 100% cantera (ver imagen 6 a Imagen 69)



CATÁLOGO DE DAÑOS DE LAS FACHADAS DE PIEDRA CANTERA EN LA CIUDAD DE OAXACA



1. FACULTAD DE ARQUITECTURA "5 DE MAYO" DE LA UABJO

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
 Localidad: Oaxaca de Juárez
 Calle: 5 de mayo esa, con Independencia
 Colonia: Centro Histórico
 Número: 100 C. P.: 68000





Perspectiva

IDENTIFICACIÓN

Uso original: Casa Habitación	Uso actual: Escuela
Época de construcción: Siglo: XVIII-XX	Año: 1848
Niveles: 2	
Letra:	
Elementos adosados: Se conforma por columnas adosadas	
Régimen de propiedad: Público () Privado () Federal () Estatal (X)	
Observaciones: Remanente de arquitectura civil reinventada en escuela, de dos niveles, con todos sus vanos sin alteraciones. La fachada principal tiene una portada de tres cuerpos con columnas de fuste salomónico y cerramiento metálico, el tercer cuerpo lo constituye una carnicería. Los vanos de la planta alta son balcones y conservan sus barandales de hierro forjado, tiene como característica un balcón izquierdo que liga dos vanos.	
Intervenciones: Última intervención 2014.	

1/3



CARACTERÍSTICAS


Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes				Aplanado
Muros	X			Adobe
Frontales	X			
Cornisas	X			
Pilastras	X			
Vanos	X			
Otros				
Barra perimetral				

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada	X			
Frontal	X			
Cornisas	X			
Pilastras	X			
Columnas	X			
Vanos				
Otros				


ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación		Pendiente del terreno		Servicios		Vialidad existente	
		0 a 10 %	11 a 20 %	Agua	Electricidad	Terracería	Piedra
Delante a la calle	X	0 a 10 %	11 a 20 %	Agua	X	Terracería	
Dentro del lote		11 a 20 %	21 a 30 %	Electricidad	X	Piedra	X
Accesibilidad		21 a 30 %	31 a 40 %	Drenaje	X	Concreto	
Directo de calle	X	31 a 40 %	+43%	Teléfono	X	Asfalto	
Otros		+43%		Otro			

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS



DAÑOS: Erosión, Abieccion, Perforación y Patina de óxido.



DAÑOS: Embragamiento, Fractura, Delaminación, Perforación y Abiección.

2/3

Imagen 6. Cédula número 1.- Facultad de Arquitectura 5 de Mayo "UABJO". Fuente el autor.



2. ESCUELA BASILIO ROJAS

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
 Localidad: Oaxaca de Juárez
 Calle: Vicente Guerrero
 Colonia: Centro Histórico
 Número: 221 C. P.: 68000




Perspectiva

IDENTIFICACIÓN

Uso original: Escuela	Uso actual: Escuela
Época de construcción: Siglo: XVII y XVIII	Año:
Niveles: 1	
Letra:	
Elementos adosados:	
Régimen de propiedad: Público (X) Privado () Federal () Estatal ()	
Observaciones:	
Intervenciones: Sin información obtenida por el INIAH, Centro Histórico o IMPAC.	

1/2

CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes	X			
Muros	X			
Frontales	X			
Cornisas	X			
Pilastras	X			
Vanos	X			
Otros	X			
Barra perimetral				

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada			X	
Frontal			X	
Cornisas			X	
Pilastras			X	
Columnas			X	
Vanos				
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación		Pendiente del terreno		Servicios		Vialidad existente	
		0 a 10 %	11 a 20 %	Agua	Electricidad	Terracería	Piedra
Delante a la calle	X	0 a 10 %	11 a 20 %	Agua	X	Terracería	
Dentro del lote		11 a 20 %	21 a 30 %	Electricidad	X	Piedra	X
Accesibilidad		21 a 30 %	31 a 40 %	Drenaje	X	Concreto	
Directo de calle	X	31 a 40 %	+41%	Teléfono	X	Asfalto	
Otros		+41%		Otro			

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS



DAÑOS: Embragamiento, Abiección, Ceceo negro, Lluvia, Coloración y Proliferación.



DAÑOS: Abiección, Fleura, Descoloración, Película pictórica, Descombinadura, Embragamiento y Graffiti.

2/2

Imagen 7. Cédula número 2.- Escuela Basilio Rojas. Fuente el autor.

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA "S DE MAYO"

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Canteras en el Centro Histórico de Oaxaca

3. RESTAURANT ORIGEN

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Av. Hidalgo
Colonia: Centro Histórico
Número: 820 C. P.: 68000

Croquis de localización S/E

Fachada frontal

IDENTIFICACIÓN

Uso original: Casa Habitación	Uso actual: Restaurant		Loté:
Época de construcción: Siglo: XX	Año:	Niveles: 2	
Elementos adosados:			
Régimen de propiedad:	Público ()	Privado (X)	Federal () Estatal ()
Observaciones:			
Intervenciones:	Sin información obtenida por el INAH, Centro histórico o IMPAC.		

1/3

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA "S DE MAYO"

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Canteras en el Centro Histórico de Oaxaca

CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes	X			
Muros	X			
Rodapié				
Cornisas				
Pilastras				
Vanos	X			
Otros				
Banda perimetral				

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada			X	
Rodapié			X	
Cornisas				
Pilastras				
Columnas				
Vanos			X	
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno		Servicios		Vialidad existente	
Frente a la calle	X	0 a 10 %	0.1 %	Agua	X	Terracería
Dentro del lote		11 a 20 %		Electricidad	X	Piedra
Accesibilidad		21 a 30 %		Drenaje	X	Concreto
Directo de calle	X	31 a 40 %		Teléfono	X	Asfalto
Otros		+41 %		Otro		

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL MUROS

DAÑOS: Embragueamiento, Película pictórica, Aislamiento, Perforación y Graffiti.

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL MUROS

ALTERACIÓN: Embragueamiento, Coloración y Replado.

2/3

Imagen 8. Cédula número 3.- Restaurant Origen. Fuente: el autor.

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA "S DE MAYO"

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Canteras en el Centro Histórico de Oaxaca

4. LA MICHOCACANA

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Independencia esq. 5 de Mayo
Colonia: Centro Histórico
Número: s/n C. P.: 68000

Croquis de localización S/E

Fachada Principal

IDENTIFICACIÓN

Uso original: Casa Habitación	Uso actual: Comercio		Loté:
Época de construcción: Siglo: XX	Año:	Niveles: 1	
Elementos adosados:			
Régimen de propiedad:	Público ()	Privado (X)	Federal () Estatal ()
Observaciones:			
Intervenciones:	Sin información obtenida por el INAH, Centro histórico o IMPAC.		

1/3

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA "S DE MAYO"

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Canteras en el Centro Histórico de Oaxaca

CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes	X			
Muros	X			
Rodapié	X			
Cornisas				
Pilastras				
Vanos	X			
Otros				
Banda perimetral				

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada			X	
Rodapié			X	
Cornisas				
Pilastras				
Columnas				
Vanos			X	
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno		Servicios		Vialidad existente	
Frente a la calle	X	0 a 10 %	0.8 %	Agua	X	Terracería
Dentro del lote		11 a 20 %		Electricidad	X	Piedra
Accesibilidad		21 a 30 %		Drenaje	X	Concreto
Directo de calle	X	31 a 40 %		Teléfono	X	Asfalto
Otros		+41 %		Otro		

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL RODAPIÉ

DAÑOS: Embragueamiento, Erosión diferencial, Desconchadura, Embragueamiento y Película de esmalte.

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL RODAPIÉ

DAÑOS: Embragueamiento, Erosión diferencial y Desconchadura perimetral.

2/3

Imagen 9. Cédula número 4.- La michoacana. Fuente: el autor

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA "5 DE MAYO"

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Cantera en el Centro Histórico de Oaxaca

5. PARROQUIA DE LA SANGRE DE CRISTO

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Macedonio Alcalá esq. Manuel Bravo
Colonia: Centro Histórico
Número: s/n C. P.: 68000

Croquis de localización S/E

Perspectiva

IDENTIFICACIÓN

Uso original: Templo	Uso actual: Templo
Época de construcción: Siglo: XVII Año:	Niveles: 1 Lote:
Elementos adosados:	
Régimen de propiedad: Público () Privado () Federal (X) Estatal ()	

Observaciones: El templo es de una nave con una pequeña capilla lateral en la entrada, de lado derecho. Al fondo, junto al presbiterio, se encuentra la sacristía y los anexos parroquiales. La fachada flanqueada por dos torres campanario consta de cuatro cuerpos. En el primero hay un friso con escenas de la Pasión de Cristo; en el tercero se encuentra una figura del arcángel Uriel, y en el último una cruz de Lorena.

Intervenciones:

Sin información obtenida por el INAH, Centro histórico o IMPAC.

1/5

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA "5 DE MAYO"

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Cantera en el Centro Histórico de Oaxaca

CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aperturas	X			
Muros	X			
Rodapié	X			
Cornisas	X			
Pilastras	X			
Vanos	X			
Otros	X			
Barda perimetral	X			

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada	X			
Rodapié			X	
Cornisas	X			
Pilastras				
Columnas	X			
Vanos	X			
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno	Servicios	Vialidad existente
Frente a la calle	X 0 a 10 % 1 %	Agua	X Terracería
Dentro del lote	X 11 a 20 %	Electricidad	X Piedra X
Accesibilidad	X 21 a 30 %	Drenaje	X Concreto
Directo de calle	X 31 a 40 %	Teléfono	X Asfalto
Otros	X >41 %	Otro	

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL, MURO

DAÑOS: Filtra de agua, Decoloración, Abolición y Fleco.

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL, CAPITEL

DAÑOS: Desconchadura, Mancha de humedad y Coloración.

2/5

Imagen 10. Cédula número 5.- Parroquia de la Sangre de Cristo. Fuente: el autor

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA "5 DE MAYO"

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Cantera en el Centro Histórico de Oaxaca

6. TEMPLO Y CONVENTO DEL CARMEN ALTO

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: García Vigil, entre Cosijopi y Leona Vicario
Colonia: Centro Histórico
Número: s/n C. P.: 68000

Croquis de localización S/E

Perspectiva

IDENTIFICACIÓN

Uso original: Templo y convento	Uso actual: Templo, oficinas y escuelas
Época de construcción: Siglo: XVII Año:	Niveles: 1 Lote:
Elementos adosados:	
Régimen de propiedad: Público () Privado () Federal (X) Estatal ()	

Observaciones: El conjunto arquitectónico se ubica en las faldas del Cerro del Fortín. Ocupaba originalmente la manzana formada por las calles Leona Vicario, Macedonio Alcalá, Cosijopi y Manuel García Vigil; se integra por el templo, capilla anexa, atrio con portería, convento y anexos. Actualmente el claustro es ocupado por oficinas de Gobierno del Estado, lo que era la antigua huerta es ocupada por una escuela primaria y un jardín de niños.

Intervenciones:

Sin información obtenida por el INAH, Centro histórico o IMPAC.

1/4

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA "5 DE MAYO"

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Cantera en el Centro Histórico de Oaxaca

CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aperturas	X			
Muros	X			
Rodapié	X			
Cornisas	X			
Pilastras	X			
Vanos	X			
Otros	X			
Barda perimetral	X			

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada			X	
Rodapié	X			
Cornisas		X		
Pilastras	X			
Columnas	X			
Vanos	X			
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno	Servicios	Vialidad existente
Frente a la calle	X 0 a 10 % 0.1 %	Agua	X Terracería
Dentro del lote	X 11 a 20 %	Electricidad	X Piedra X
Accesibilidad	X 21 a 30 %	Drenaje	X Concreto
Directo de calle	X 31 a 40 %	Teléfono	X Asfalto
Otros	X >41 %	Otro	

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL, CORNISA

DAÑOS: Mancha de humedad, Cestra negra, Fleco, Liquen, Desconchadura y Coloración.

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL, VANO

DAÑOS: Depósito, Desconchadura, Coloración, Cestra negra, Erosión diferencial, Mancha de humedad y Fleco.

2/4

Imagen 11. Cédula número 6.- Templo y Convento del Carmen Alto. Fuente: El autor.

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DE MAESTRÍA

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Cantera en el Centro Histórico de Oaxaca

7. ESTACIONAMIENTO PÚBLICO

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Morelos
Colonia: Centro Histórico
Número: 702 C. P.: 68000

Croquis de localización S/E

Fachada Principal

IDENTIFICACIÓN

Uso original: Casa Habitación	Uso actual: Estacionamiento público y Comercio.
Época de construcción Siglo: XIX - XX Año:	Niveles: 2 Lote:
Elementos adosados:	
Régimen de propiedad: Público () Privado (X) Federal () Estatal ()	
Observaciones:	
Intervenciones: Última intervención en el año 2016.	

1/3

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DE MAESTRÍA

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Cantera en el Centro Histórico de Oaxaca

CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes	X			
Muros	X			
Rodapié	X			
Cornisas			X	
Pilastras			X	
Vanos			X	
Otros				
Banda perimetral				

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada	X			
Rodapié			X	
Cornisas			X	
Pilastras			X	
Columnas				
Vanos	X			
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno	Servicios	Vialidad existente
Frente a la calle	X 0 a 10 % 0.06 %	Agua	X Terracería
Dentro del lote	11 a 20 %	Electricidad	X Piedra X
Accesibilidad	21 a 30 %	Drenaje	X Concreto
Directo de calle	X 31 a 40 %	Teléfono	X Asfalto
Otros	+41 %	Otro	

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL, RODAPIÉ

DAÑOS: Patina de óxido, Película pictórica, Enmohecimiento, Perforación y Alveolización.

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL, RODAPIÉ

DAÑOS: Patina de óxido, Descamación perimetral, Perforación y Enmohecimiento.

2/3

Imagen 12. Cédula número 7.- Estacionamiento Público. Fuente: El autor.

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DE MAESTRÍA

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Cantera en el Centro Histórico de Oaxaca

8. ESCUELA "BENITO JUÁREZ"

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Macedonio Alcalá
Colonia: Centro Histórico
Número: 33 C. P.: 68000

Croquis de localización S/E

Fachada Principal

Perspectiva

IDENTIFICACIÓN

Uso original: Huerta del Convento del Carmen Alto	Uso actual: Escuela Primaria
Época de construcción Siglo: XVIII y XIX Año:	Niveles: 2 Lote:
Elementos adosados:	
Régimen de propiedad: Público () Privado () Federal (X) Estatal ()	
Observaciones:	
Intervenciones: Sin información obtenida por el INAH, Centro histórico o IMPAC.	

1/3

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DE MAESTRÍA

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Cantera en el Centro Histórico de Oaxaca

CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes	X			
Muros	X			
Rodapié	X			
Cornisas				
Pilastras				
Vanos				
Otros				
Banda perimetral	X			

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada			X	
Rodapié			X	
Cornisas				
Pilastras				
Columnas				
Vanos				
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno	Servicios	Vialidad existente
Frente a la calle	X 0 a 10 % 1.17 %	Agua	X Terracería
Dentro del lote	11 a 20 %	Electricidad	X Piedra X
Accesibilidad	21 a 30 %	Drenaje	X Concreto
Directo de calle	X 31 a 40 %	Teléfono	X Asfalto
Otros	+41 %	Otro	

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL, RODAPIÉ

DAÑOS: Patina de óxido, Alveolización, Microdescamación, Enmohecimiento, Decoración y Costra negra.

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL, RODAPIÉ

DAÑOS: Patina de óxido, Enmohecimiento, Microdescamación, Alveolización, Decoración y Costra negra.

2/3

Imagen 13. Cédula número 8.- Escuela Benito Juárez. Fuente: El autor

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA "S DE MAYO"

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Cantera en el Centro Histórico de Oaxaca

9. TEMPLO DE GUADALUPE

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Pino Suárez
Colonia: Centro Histórico
Número: s/n C. P.: 68000

Croquis de localización S/E

Perspectiva

IDENTIFICACIÓN

Uso original: Templo	Uso actual: Templo
Época de construcción: Siglo: XVII Año: 1644	Niveles: 1 Lote:
Elementos adosados:	
Régimen de propiedad: Público () Privado () Federal () Estatal (X)	
Observaciones:	
Intervenciones: En 1665 se destruyó el retablo, entre 1685 y 1686 se iniciaron las obras para un nuevo templo, el cual fue dedicado en 1686, hubo una intervención en el siglo XX.	

1/3

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA "S DE MAYO"

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Cantera en el Centro Histórico de Oaxaca

CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes	X			
Muros	X			
Rodapié	X			
Cornisas	X			
Pilastras				
Vanos	X			
Otros	X			
Barda perimetral				

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada			X	
Rodapié			X	
Cornisas			X	
Pilastras			X	
Columnas				
Vanos			X	
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno	Servicios	Validad existente
Frente a la calle	X 0 a 10 % 0.21%	Agua X	Terracería
Dentro del lote	11 a 20 %	Electricidad X	Piedra X
Accesibilidad	21 a 30 %	Drenaje X	Concreto
Directo de calle	X 31 a 40 %	Teléfono X	Asfalto
Otros	+41%	Otro	

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL, CORNISA

DAÑOS: Costra negra, Mancha de humedad y Alveolización.

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL, MOLDURA

DAÑOS: Alveolización, Erosión diferencial, Desconchadura, Alveolización, Pátina de óxido y Pitting.

2/3

Imagen 14. Cédula número 9.- Templo de Guadalupe. Fuente: El autor.

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA "S DE MAYO"

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Cantera en el Centro Histórico de Oaxaca

10. CASA MELCHOR OCAMPO

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Melchor Ocampo
Colonia: Centro Histórico
Número: 214 C. P.: 68000

Croquis de localización S/E

Fachada Principal

Fachada Principal

IDENTIFICACIÓN

Uso original: Casa Habitación	Uso actual: Casa Habitación
Época de construcción: Siglo: XIX Año:	Niveles: 1 Lote:
Elementos adosados:	
Régimen de propiedad: Público () Privado (X) Federal () Estatal ()	
Observaciones: Fachada de un nivel, rematada por una cornisa y flanqueada por una pilastra hacia el lado izquierdo. Tiene dos vanos, el primero es una ventana con portada neoclásica formada por pedestales, el segundo es el acceso principal y tiene una portada similar.	
Intervenciones:	
Sin información obtenida por el INAH, Centro Histórico o IMPAC.	

1/3

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA "S DE MAYO"

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Cantera en el Centro Histórico de Oaxaca

CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes	X			
Muros	X			Adobe
Rodapié	X			
Cornisas	X			
Pilastras				
Vanos	X			
Otros	X			
Barda perimetral				

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada		X		
Rodapié		X		
Cornisas		X		
Pilastras		X		
Columnas				
Vanos		X		
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno	Servicios	Validad existente
Frente a la calle	X 0 a 10 % 1.76%	Agua X	Terracería
Dentro del lote	11 a 20 %	Electricidad X	Piedra X
Accesibilidad	21 a 30 %	Drenaje X	Concreto
Directo de calle	X 31 a 40 %	Teléfono X	Asfalto
Otros	+41%	Otro	

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL, BARRA

DAÑOS: Enmohecimiento, Coloración, Fisura, Alveolización, Pátina de óxido, Descamación perimetral y Desconchadura.

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL, MOLDURA

DAÑOS: Erosión diferencial, Enmohecimiento, Alveolización, Fisura y Desconchadura.

2/3

Imagen 15. Cédula número 10.- Casa Melchor Ocampo. Fuente: El autor.

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA "5 DE MAYO"

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Canteras en el Centro Histórico de Oaxaca

11. FUSIÓN ACUSTIC

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Aldama
Colonia: Centro Histórico
Número: 105 C. P.: 68000

Croquis de localización S/E

Fachada Principal

Fachada Principal

IDENTIFICACIÓN

Uso original: Casa Habitación	Uso actual: Comercio
Época de construcción: Siglo: XX Año:	Niveles: 2 Lote:
Elementos adosados:	
Régimen de propiedad: Público () Privado (X) Federal () Estatal ()	
Observaciones:	
Intervenciones: Sin información obtenida por el INAH, Centro Histórico o IMPAC.	

1/3

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA "5 DE MAYO"

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Canteras en el Centro Histórico de Oaxaca

CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes	X			
Muros	X			
Rodapié	X			
Cornisas	X			
Pilastras				
Vanos	X			
Otros	X			
Banda perimetral				

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada			X	
Rodapié				
Cornisas			X	
Pilastras			X	
Columnas				
Vanos			X	
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno		Servicios		Vialidad existente	
Delante de la calle	X	0 a 10 %	0.56 %	Agua	X	Terracería
Dentro del lote		11 a 20 %		Electricidad	X	Piedra
Accesibilidad		21 a 30 %		Drenaje	X	Concreto
Delante de la calle	X	31 a 40 %		Teléfono	X	Asfalto
Otros		+41%		Otro		

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL, CORNISA

DAÑOS: Enmohecimiento y Mancha de humedad

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL, RODAPIÉ

DAÑOS: Desconchadura, Enmohecimiento, Degradación, Fisura y Erosión diferencial.

2/3

Imagen 16. Cédula número 11.- Fussion Acustic. Fuente: El autor.

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA "5 DE MAYO"

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Canteras en el Centro Histórico de Oaxaca

12. JARDÍN ETNOBOTÁNICO

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Constitución esquina con Reforma
Colonia: Centro Histórico
Número: 501 C. P.: 68000

Croquis de localización S/E

Fachada Principal

IDENTIFICACIÓN

Uso original: Edificio de caballería para el ejército.	Uso actual: Oficinas Jardín Etnobotánico - Biblioteca
Época de construcción: Siglo: XX Año:	Niveles: 2 Lote:
Elementos adosados:	
Régimen de propiedad: Público () Privado () Federal () Estatal (X)	
Observaciones:	
Intervenciones: Sin información obtenida por el INAH, Centro Histórico o IMPAC.	

1/3

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA "5 DE MAYO"

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Canteras en el Centro Histórico de Oaxaca

CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes				
Muros	X	X		
Rodapié	X			
Cornisas	X	X		
Pilastras	X	X		
Vanos	X	X		
Otros				
Banda perimetral				

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada		X		
Rodapié		X		
Cornisas		X		
Pilastras			X	
Columnas			X	
Vanos				
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno		Servicios		Vialidad existente	
Delante de la calle	X	0 a 10 %	1.25 %	Agua	X	Terracería
Dentro del lote		11 a 20 %		Electricidad	X	Piedra
Accesibilidad		21 a 30 %		Drenaje	X	Concreto
Delante de la calle	X	31 a 40 %		Teléfono	X	Asfalto
Otros		+41%		Otro		

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL, RODAPIÉ

DAÑOS: Enmohecimiento, Coloración, Decamación perimetral y Decoloración.

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL, VANOS

ALTERACIÓN: Enmohecimiento y Decoloración.

2/3

Imagen 17. Cédula número 12.- Jardín Etnobotánico. Fuente: El autor.

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA "5 DE MAYO"

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Cantera en el Centro Histórico de Oaxaca

13. CASA HABITACIÓN EN CALLE EMILIANO ZAPATA

LOCALIZACIÓN
Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Emiliano Zapata
Colonia: Centro Histórico
Número: s/n C. P.: 68000

Croquis de localización S/E

Fachada Principal

IDENTIFICACIÓN

Uso original: Casa Habitación	Uso actual: Casa Habitación		
Época de construcción Siglo: XX	Año:	Niveles: 1	Lote:
Elementos adosados:			
Régimen de propiedad:	Público ()	Privado (X)	Condominio ()
Observaciones:			
Intervenciones:			
Sin información obtenida por el INAH, Centro histórico o IMPAC.			

1/3

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA "5 DE MAYO"

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Cantera en el Centro Histórico de Oaxaca

CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aperturas				
Muros	X			
Rodapié	X			
Cornisas	X			
Pilastras	X			
Vanos	X			
Otros				
Banda perimetral				

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada			X	
Rodapié	X			
Cornisas		X		
Pilastras			X	
Columnas				
Vanos	X			
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno		Servicios		Vialidad existente	
Frente a la calle	X	0 a 10 %	0.67 %	Agua	X	Terracería
Dentro del lote		11 a 20 %		Electricidad	X	Piedra
Accesibilidad		21 a 30 %		Drenaje	X	Concreto
Directo de calle	X	31 a 40 %		Teléfono	X	Asfalto
Otros		+41 %		Otro		

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL, BANDA, PIASTRAS

DAÑOS: Ennegrecimiento, Coloración, Descamación perimetral y Alveolización.

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL, PIASTRAS

DAÑOS: Ennegrecimiento, Coloración y Desconchadura.

2/3

Imagen 18. Cédula número 13.- Casa habitación. Fuente: El autor.

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA "5 DE MAYO"

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Cantera en el Centro Histórico de Oaxaca

14. INSTITUTO DE ESTUDIOS SUPERIORES EN DESARROLLO HUMANO

LOCALIZACIÓN
Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Av. José María Morelos
Colonia: Centro Histórico
Número: 1406 C. P.: 68000

Croquis de localización S/E

Fachada Principal

IDENTIFICACIÓN

Uso original: Casa Habitación	Uso actual: Institución educativa		
Época de construcción Siglo: XX	Año:	Niveles: 1	Lote:
Elementos adosados:			
Régimen de propiedad:	Público ()	Privado (X)	Federal () Estatal ()
Observaciones:			
Intervenciones:			
Sin información obtenida por el INAH, Centro histórico o IMPAC.			

1/3

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA "5 DE MAYO"

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Cantera en el Centro Histórico de Oaxaca

CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aperturas	X			
Muros				
Rodapié				
Cornisas				
Pilastras				
Vanos	X			
Otros		X		
Banda perimetral				

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada			X	
Rodapié				
Cornisas				
Pilastras				
Columnas				
Vanos			X	
Otros	La placa de número de predio se encuentra en estado regular			

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno		Servicios		Vialidad existente	
Frente a la calle	X	0 a 10 %	0.84 %	Agua	X	Terracería
Dentro del lote		11 a 20 %		Electricidad	X	Piedra
Accesibilidad		21 a 30 %		Drenaje	X	Concreto
Directo de calle	X	31 a 40 %		Teléfono	X	Asfalto
Otros		+41 %		Otro		

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL, VANOS

DAÑOS: Ennegrecimiento, Fragmentación, Fisura, Perforación y Decoración.

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL, VANOS

DAÑOS: Ennegrecimiento, Fisura, Decoloración, Perforación y Alveolización.

2/3

Imagen 19. Cédula número 14.- Instituto de Estudios Superiores. Fuente: El autor.

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA "S DE MAYO"

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Cantera en el Centro Histórico de Oaxaca

15. TEMPLO Y EX CONVENTO DE NUESTRA SEÑORA DE LA MERCED

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Av. Independencia esq Manuel Doblado
Colonia: Centro Histórico
Número: s/n C. P.: 68000



Croquis de localización S/E



Fachada principal

IDENTIFICACIÓN

Uso original: Templo	Uso actual: Templo		
Época de construcción Siglo: XVII - XVIII Año:	Niveles: 2 Lote:		
Elementos adosados:			
Régimen de propiedad: Público () Privado () Federal (X) Estatal ()			
Observaciones:			
Intervenciones: Se le hace una intervención en el año 2016-2017 finalizando en el año 2018.			

1/3

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA "S DE MAYO"

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Cantera en el Centro Histórico de Oaxaca

CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes	X			
Muros	X			
Rodapié	X			
Cornisas	X			
Pilastras				
Vanos	X			
Otros	X			
Banda perimetral				


Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada			X	
Rodapié		X		
Cornisas	X			
Pilastras		X		
Columnas				
Vanos			X	
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno		Servicios		Validad existente	
Frente a la calle	X	0 a 10 %	0.24 %	Agua	X	Terracería
Dentro del lote		11 a 20 %		Electricidad	X	Piedra
Accesibilidad		21 a 30 %		Drenaje	X	Concreto
Directo de calle	X	31 a 40 %		Teléfono	X	Asfalto
Otros		+41%		Otro		


IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL, CORNISA



DAÑOS: Enmohecimiento, Patina de óxido, Desconchadura, Fractura y Costra negra.

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL, CORNISA



DAÑOS: Enmohecimiento, Mancha de humedad, Costra negra, Desconchadura, flora y Destemación.

2/3

Imagen 20. Cédula número 15.- Templo y Ex convento de Nuestra Señora de la Merced. Fuente: El autor.

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA "S DE MAYO"

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Cantera en el Centro Histórico de Oaxaca

16. TEMPLO Y EX CONVENTO DE SAN JUAN DE DIOS

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: 20 de Noviembre esq. con Aldama
Colonia: Centro Histórico
Número: s/n C. P.: 68000



Croquis de localización S/E



Fachada Principal

IDENTIFICACIÓN

Uso original: Templo y Convento	Uso actual: Templo y Convento		
Época de construcción Siglo: XVIII Año:	Niveles: 1 Lote:		
Elementos adosados:			
Régimen de propiedad: Público () Privado () Federal (X) Estatal ()			
Observaciones:			
Intervenciones: Sin información obtenida por el INAH, Centro histórico o IMPAC.			

1/3

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA "S DE MAYO"

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Cantera en el Centro Histórico de Oaxaca

CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes				
Muros	X			
Rodapié	X			
Cornisas			X	
Pilastras	X		X	
Vanos	X			
Otros	X		X	
Banda perimetral				


Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada		X		
Rodapié		X		
Cornisas	X			
Pilastras		X		
Columnas				
Vanos		X		
Otros		Los nichos se encuentran en mal estado de conservación.		

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno		Servicios		Validad existente	
Frente a la calle	X	0 a 10 %	3.23 %	Agua	X	Terracería
Dentro del lote		11 a 20 %		Electricidad	X	Piedra
Accesibilidad		21 a 30 %		Drenaje	X	Concreto
Directo de calle	X	31 a 40 %		Teléfono	X	Asfalto
Otros		+41%		Otro		


IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL, RODAPIÉ



DAÑOS: Enmohecimiento, Microdescamación y Patina de óxido.

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL, MUROS



DAÑOS: Enmohecimiento, Costra negra y Patina de óxido.

2/3

Imagen 21. Cédula número 16.- Templo y Ex convento de San Juan de Dios. Fuente: El autor.



17. CASA HABITACIÓN

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Murguía
Colonia: Centro Histórico
Número: 305 C. P.: 68000

Croquis de localización S/E



IDENTIFICACIÓN

Uso original: Casa Habitación	Uso actual: Casa Habitación
Época de construcción: Siglo XVIII - XIX Año:	Niveles: 1 Lote:
Elementos adosados:	
Régimen de propiedad: Público () Privado (X) Federal () Estatal ()	
Observaciones:	
Intervenciones:	
Sin información obtenida por el INAH, Centro histórico o IMPAC.	

1/3



CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes				
Muros	X			
Rodapié	X			
Cornisas	X			
Pilastras				
Vanos	X			
Otros				
Banda perimetral				

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada		X		
Rodapié		X		
Cornisas		X		
Pilastras				
Columnas				
Vanos			X	
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno	Servicios	Validad existente
Frente a la calle	X 0 a 10 % 0.6 %	Agua X Electricidad X	Terracería Piedra
Dentro del lote	11 a 20 %	Drenaje X	Concreto X
Accesibilidad	21 a 30 %	Teléfono X	Asfalto
Directo de calle	X 31 a 40 %	Otro	
Otros	+41%		

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL RODAPIÉ



DAÑOS: Enmugrecimiento, Descamación perimetral, Tinción, Película pictórica, Fisura y Avelozación.

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL MURO



DAÑOS: Avelozación, Microdescamación y Graffiti.

2/3

Imagen 22. Cédula número 17.- Casa Habitación. Fuente: El autor.



18. PODER JUDICIAL DE LA FEDERACIÓN

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Avenida Juárez esq. Valentín Gómez Farias
Colonia: Centro Histórico
Número: 709 C. P.: 68000

Croquis de localización S/E



IDENTIFICACIÓN

Uso original: Casa Habitación	Uso actual: Oficinas
Época de construcción: Siglo XX Año:	Niveles: 3 Lote:
Elementos adosados:	
Régimen de propiedad: Público () Privado () Federal (X) Estatal ()	
Observaciones:	
Intervenciones:	
Sin información obtenida por el INAH, Centro histórico o IMPAC.	

1/3



CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes				
Muros	X			
Rodapié	X			
Cornisas	X			
Pilastras				
Vanos	X			
Otros				
Banda perimetral	X			

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada			X	
Rodapié	X			
Cornisas		X		
Pilastras				
Columnas				
Vanos			X	
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno	Servicios	Validad existente
Frente a la calle	X 0 a 10 % 0.13 %	Agua X Electricidad X	Terracería Piedra
Dentro del lote	11 a 20 %	Drenaje X	Concreto X
Accesibilidad	21 a 30 %	Teléfono X	Asfalto
Directo de calle	X 31 a 40 %	Otro	
Otros	+41%		

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL MURO



DAÑOS: Avelozación, Película pictórica, Enmugrecimiento y Graffiti.

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL MURO



DAÑOS: Avelozación, Fisura y Película pictórica.

2/3

Imagen 23. Cédula número 18.- Poder Judicial de la Federación. Fuente: El autor.



19. TEMPLO DE NUESTRA SEÑORA DEL PATROCINIO

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: José María Pino Suárez esq. Calle Zarate
Colonia: Centro Histórico
Número: s/n C. P.: 68 000



Perspectiva



Fachada Principal

IDENTIFICACIÓN

Uso original: Templo	Uso actual: Templo		
Época de construcción: Siglo XVIII - XIX	Año:	Niveles: 1	Lote:
Elementos adosados:			
Régimen de propiedad:	Público ()	Privado ()	Federal (X) Estatal ()
Observaciones:			
Intervenciones:			
Sin información obtenida por el INAH, Centro histórico o IMPAC.			

1/3



CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes				
Muros	X			
Rodapié				
Cornisas	X	X		
Pilastras	X			
Vanos		X		
Otros				
Banda perimetral				

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada			X	
Rodapié				
Cornisas		X		
Pilastras		X		
Columnas				
Vanos			X	
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno		Servicios		Validad existente	
Frente a la calle	X	0 a 10 %	0.66 %	Agua	X	Terracería
Dentro del lote		11 a 20 %		Electricidad	X	Piedra
Accesibilidad		21 a 30 %		Drenaje	X	Concreto
Directo de calle		31 a 40 %		Teléfono	X	Asfalto
Otros		+41 %		Otro		

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL MUROS



DAÑOS: Ennegrecimiento, Coloración, Mancha de humedad, Pátina de oxalato, Fisura y Desconchadura.

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL MUROS



DAÑOS: Ennegrecimiento, Descamación perimetral, Abovación, Coloración y patina de oxalato.

2/3

Imagen 24. Cédula número 19.- Templo de Nuestra Señora del Patrocinio. Fuente: El autor.



20. CASA FUERTE

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Flores Magón esq. las Casas
Colonia: Centro Histórico
Número: s/n C. P.: 68000



Perspectiva



Perspectiva

IDENTIFICACIÓN

Uso original: Casa Habitación	Uso actual: Comercio		
Época de construcción: Siglo XVII - XVIII	Año:	Niveles: 2	Lote:
Elementos adosados:			
Régimen de propiedad:	Público ()	Privado (X)	Federal () Estatal ()
Observaciones:			
Intervenciones:			
Sin información obtenida por el INAH, Centro histórico o IMPAC.			

1/6



CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes	X			
Muros	X			
Rodapié	X			
Cornisas	X			
Pilastras	X			
Vanos	X			
Otros	X			
Banda perimetral				

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada			X	
Rodapié			X	
Cornisas		X		
Pilastras			X	
Columnas				
Vanos			X	
Los balcones se encuentran en mal estado, en algunos casos es peligroso.				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno		Servicios		Validad existente	
Frente a la calle	X	0 a 10 %	3.57 %	Agua	X	Terracería
Dentro del lote		11 a 20 %		Electricidad	X	Piedra
Accesibilidad		21 a 30 %		Drenaje	X	Concreto
Directo de calle		31 a 40 %		Teléfono	X	Asfalto
Otros		+41 %		Otro		

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA ESTE MURO



DAÑOS: Perforación, Ennegrecimiento, Mancha de humedad y Coloración.

UBICACIÓN: FACHADA ESTE, PRETIL



DAÑOS: Pátina de oxalato, Desconchadura y Ennegrecimiento.

2/6

Imagen 25. Cédula número 20.- Casa Fuerte. Fuente: El autor.



21. LA HOSTERÍA DE ALCALÁ RESTAURANT

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
 Localidad: Oaxaca de Juárez
 Calle: Macedonio Alcalá esq. con Manuel Bravo
 Colonia: Centro Histórico
 Número: 307 C. P.: 68000

Croquis de localización S/E



IDENTIFICACIÓN

Uso original: Colegio de San Bartolomé	Uso actual: Plaza Comercial		
Época de construcción Siglo: XVI Año: 1585	Niveles: 2 Lote:		
Elementos adosados:			
Régimen de propiedad:	Público ()	Privado (X)	Federal () Estatal ()
Observaciones:			
Intervenciones: Restauración en 1989			

1/3



CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes				
Muros	X			
Rodapié	X			
Cornisas	X			
Pilastras				
Vanos	X			
Otros				
Barda perimetral				

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada		X		
Rodapié		X		
Cornisas				
Pilastras				
Columnas				
Vanos		X		
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno		Servicios		Validad existente	
	0 a 10 %	5.12 %	Agua	Electricidad	Terracería	Piedra
Delante de la calle	X			X		
Dentro del lote		11 a 20 %		X		X
Accesibilidad		21 a 30 %		Drenaje	X	Concreto
Directo de calle	X	31 a 40 %		Teléfono	X	Asfalto
Otros		+41%		Otro		

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL, BALCÓN



DAÑOS: Decoloración, Disgregación sacaroidea, Coloración, Descochadura y Mancha de humedad.

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL, PRETEL



DAÑOS: Costra negra y Liqueen.

2/3

Imagen 26. Cédula número 21.- La Hostería de Alcalá Restaurant. Fuente: El autor.



22. INSTITUTO DE CIENCIAS Y ARTES

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
 Localidad: Oaxaca de Juárez
 Calle: Av. Independencia esq. Macedonio Alcalá
 Colonia: Centro Histórico
 Número: s/n C. P.: 68000

Croquis de localización S/E



IDENTIFICACIÓN

Uso original: Escuela	Uso actual: Escuela		
Época de construcción Siglo: XIX Año:	Niveles: 2 Lote:		
Elementos adosados:			
Régimen de propiedad:	Público ()	Privado ()	Federal (X) Estatal ()
Observaciones:			
Intervenciones:			
Sin información obtenida por el INAH, Centro histórico o IMPAC.			

1/4



CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes	X			
Muros	X			
Rodapié	X			
Cornisas	X			
Pilastras				
Vanos	X			
Otros	X			
Barda perimetral				

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada	X			
Rodapié			X	
Cornisas			X	
Pilastras				
Columnas	X			
Vanos	X			
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno		Servicios		Validad existente	
	0 a 10 %	0.46 %	Agua	Electricidad	Terracería	Piedra
Delante de la calle	X			X		
Dentro del lote		11 a 20 %		X		X
Accesibilidad		21 a 30 %		Drenaje	X	Concreto
Directo de calle	X	31 a 40 %		Teléfono	X	Asfalto
Otros		+43%		Otro		

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL, RODAPIÉ



DAÑOS: Patina ferruginosa, Ennegrecimiento y Alveolización.

UBICACIÓN: FACHADA LATERAL, RODAPIÉ



DAÑOS: Patina ferruginosa, Disgregación sacaroidea y Ennegrecimiento.

2/4

Imagen 27. Cédula número 22.- Instituto de Ciencias y Artes. Fuente: El autor

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA "S DE MAYO"

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Cantero en el Centro Histórico de Oaxaca

23. MUSEO DE ARTE CONTEMPORÁNEO (MACO)

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Macedonio Alcalá
Colonia: Centro Histórico
Número: 202 C. P.: 68000

Croquis de localización S/E

Fachada Principal

IDENTIFICACIÓN

Uso original: Casa Habitación	Uso actual: Museo
Época de construcción: Siglo XVIII Año:	Niveles: 2 Lote:
Elementos adosados:	
Régimen de propiedad: Público () Privado ()	Federal (X) Estatal ()
Observaciones:	
Intervenciones: Restauración en 1985	

1/3

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA "S DE MAYO"

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Cantero en el Centro Histórico de Oaxaca

CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes	X			
Muros	X			
Rodapié	X			
Cornisas	X			
Pilastras				
Vanos	X			
Otros				
Banda perimetral				

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada	X			
Rodapié	X			
Cornisas		X		
Pilastras			X	
Columnas				X
Vanos			X	
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno		Servicios		Validad existente
Frente a la calle	X	0 a 10 %	0.58 %	Agua	X
Dentro del lote		11 a 20 %		Electricidad	X
Accesibilidad		21 a 30 %		Drenaje	X
Directo de calle	X	31 a 40 %		Teléfono	X
Otros		+41 %		Otro	

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL, BALCÓN

DAÑOS: Mancha de humedad, Costra negra y Desconchadura.

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL, BALCÓN

DAÑOS: Ennegrecimiento y Mancha de humedad.

2/3

Imagen 28. Cédula número 23.- Museo de Arte Contemporáneo (MACO). Fuente: El autor.

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA "S DE MAYO"

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Cantero en el Centro Histórico de Oaxaca

24. MUSEO TEXTIL

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Manuel F. Fiallo esq. Av. Hidalgo
Colonia: Centro Histórico
Número: 917 C. P.: 68000

Croquis de localización S/E

Perspectiva

Fachada Principal

IDENTIFICACIÓN

Uso original: Casa habitación	Uso actual: Museo
Época de construcción: Siglo XVIII Año:	Niveles: 2 Lote:
Elementos adosados:	
Régimen de propiedad: Público () Privado (X)	Federal () Estatal ()
Observaciones:	
Intervenciones: En el año 2015 se le realizó una restauración.	

1/4

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA "S DE MAYO"

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Cantero en el Centro Histórico de Oaxaca

CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes	X			
Muros	X			
Rodapié	X			
Cornisas	X			
Pilastras				
Vanos	X			
Otros				
Banda perimetral				

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada	X			
Rodapié			X	
Cornisas		X		
Pilastras				
Columnas				
Vanos	X			
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno		Servicios		Validad existente
Frente a la calle	X	0 a 10 %	0.63 %	Agua	X
Dentro del lote		11 a 20 %		Electricidad	X
Accesibilidad		21 a 30 %		Drenaje	X
Directo de calle	X	31 a 40 %		Teléfono	X
Otros		+41 %		Otro	

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA LATERAL, BALCÓN

DAÑOS: Mancha de humedad, Costra negra y Desconchadura.

UBICACIÓN: FACHADA LATERAL, VANO

DAÑOS: Tinción, Desconchadura y Ennegrecimiento.

2/4

Imagen 29. Cédula número 24.- Museo Textil. Fuente: El autor.



25. TEATRO MACEDONIO ALCALÁ

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Av. Independencia esq. Armenta y López
Colonia: Centro Histórico
Número: 900 C. P.: 68000



IDENTIFICACIÓN

Uso original: Teatro - Casino	Uso actual: Teatro		
Época de construcción Siglo: XIX	Año: 1880	Niveles: 2	Lote:
Elementos adosados:			
Régimen de propiedad:	Publico ()	Privado ()	Federal () Estatal (X)
Observaciones:			
Intervenciones:			
Sin información obtenida por el INAH, Centro histórico o IMPAC.			

1/3



CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Apárentes				X
Muros	X			
Rodapié	X			
Cornisas		X		
Pilastras		X		
Vanos	X	X		
Otros				
Barda perimetral				

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada			X	
Rodapié			X	
Cornisas			X	
Pilastras			X	
Columnas			X	
Vanos			X	
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno		Servicios		Vialidad existente	
Frente a la calle	X	0 a 10 %	0 %	Agua	X	Terracería
Dentro del lote		11 a 20 %		Electricidad	X	Piedra
Accesibilidad		21 a 30 %		Drenaje	X	Concreto
Directo de calle	X	31 a 40 %		Teléfono	X	Asfalto
Otros		+41 %		Otro		

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA PRINCIPAL, CORNISAS



DAÑOS: Mancha de humedad y Fragmentación en esquinas.

UBICACIÓN: FACHADA PRINCIPAL, ORNAMENTACIÓN



DAÑOS: Desconchadura, Decoloración, Enmugrecimiento y Avelización.

2/3

Imagen 30. Cédula número 25.- Teatro Macedonio Alcalá. Fuente: El autor.



26. TEMPLO DE LA COMPAÑÍA DE JESÚS

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Bustamante
Colonia: Flores Magón, esq. Valerio Trujano
Número: s/h C. P.: 68000



IDENTIFICACIÓN

Uso original: Templo	Uso actual: Templo		
Época de construcción Siglo: XVII - XVIII	Año: 1600	Niveles: 1	Lote:
Elementos adosados:			
Régimen de propiedad:	Publico ()	Privado ()	Federal (X) Estatal ()
Observaciones:			
Intervenciones:			
Sin información obtenida por el INAH, Centro histórico o IMPAC.			

1/3



CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Apárentes	X			
Muros	X			
Rodapié	X			
Cornisas	X			
Pilastras				
Vanos	X			
Otros				
Barda perimetral	X			

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada			X	
Rodapié			X	
Cornisas		X		
Pilastras				
Columnas	X			
Vanos	X			
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno		Servicios		Vialidad existente	
Frente a la calle	X	0 a 10 %	0.89 %	Agua	X	Terracería
Dentro del lote		11 a 20 %		Electricidad	X	Piedra
Accesibilidad		21 a 30 %		Drenaje	X	Concreto
Directo de calle	X	31 a 40 %		Teléfono	X	Asfalto
Otros		+41 %		Otro		

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA LATERAL, BANDA PERIMETRAL



DAÑOS: Enmugrecimiento, Avelización, Liquen, Descamación perimetral y Tinción.

UBICACIÓN: FACHADA EXTERIOR, MURO



DAÑOS: Mancha de humedad, Avelización, Costra negra, Decoloración, Pétna de osalato, Planta, Microdescamación y Coloración.

2/3

Imagen 31. Cédula número 26.- Templo de la Compañía de Jesús. Fuente: El autor.

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA "S DE MAYO"

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Cantera en el Centro Histórico de Oaxaca

27. TEMPLO Y EX CONVENTO DE SANTO DOMINGO DE GUZMÁN

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Macedonio Alcalá
Colonia: Centro Histórico
Número: s/n C. P.: 68000

Croquis de localización S/E

Fachada Principal

IDENTIFICACIÓN

Uso original: Templo, convento	Uso actual: Templo, museo
Época de construcción Siglo: XVI - XVII Año: 1570	Niveles: 1 y 2 Lote:
Elementos adosados:	
Régimen de propiedad: Público () Privado () Federal (X) Estatal ()	
Observaciones:	
Intervenciones:	
Sin información obtenida por el INAH, Centro Histórico o IMPAC.	

1/5

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA "S DE MAYO"

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Cantera en el Centro Histórico de Oaxaca

CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes	X		X	
Muros	X			
Rodapié	X			
Cornisas	X		X	
Pilastras				
Vanos	X		X	
Otros			X	
Barda perimetral				

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada	X			
Rodapié			X	
Cornisas			X	
Pilastras				
Columnas	X			
Vanos	X			
Otros	La portada se encuentra en estado regular.			

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno		Servicios		Validez existente		
Delante a la calle	X	0 a 10 %	2.06 %	Agua	X	Terracería	
Dentro del lote		11 a 20 %		Electricidad	X	Piedra	X
Accesibilidad		21 a 30 %		Drenaje	X	Concreto	
Delante de calle	X	31 a 40 %		Teléfono	X	Asfalto	
Otros		+41 %		Otro			

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA DERECHA, PORTADA

DAÑOS: Descochadura, Mancha de humedad, Decoloración, Erosión diferencial, Alveolización y Fisura.

UBICACIÓN: FACHADA DERECHA, MURO

DAÑOS: Alveolización, Perforación, Decoloración y Costra negra.

2/5

Imagen 32. Cédula número 27.- Templo y Ex convento de Santo Domingo. Fuente: El autor.

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA "S DE MAYO"

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Cantera en el Centro Histórico de Oaxaca

28. PALACIO DE GOBIERNO Y MUSEO DEL PALACIO

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Plaza de la Constitución
Colonia: Centro Histórico
Número: s/n C. P.: 68000

Croquis de localización S/E

Fachada Principal

Fachada Principal

IDENTIFICACIÓN

Uso original: Palacio de gobierno	Uso actual: Palacio de Gobierno y Museo
Época de construcción Siglo: XVIII - XIX Año:	Niveles: 2 Lote:
Elementos adosados:	
Régimen de propiedad: Público () Privado () Federal () Estatal (X)	
Observaciones:	
Intervenciones:	
Sin información obtenida por el INAH, Centro histórico o IMPAC.	

1/4

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA "S DE MAYO"

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Cantera en el Centro Histórico de Oaxaca

CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes	X		X	
Muros	X		X	
Rodapié	X			
Cornisas	X			
Pilastras	X			
Vanos	X			
Otros	X			
Barda perimetral				

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada	X			
Rodapié	X			
Cornisas			X	
Pilastras	X			
Columnas	X			
Vanos	X			
Otros	X			

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno		Servicios		Validez existente		
Delante a la calle	X	0 a 10 %	0.2 %	Agua	X	Terracería	
Dentro del lote		11 a 20 %		Electricidad	X	Piedra	X
Accesibilidad		21 a 30 %		Drenaje	X	Concreto	
Delante de calle	X	31 a 40 %		Teléfono	X	Asfalto	
Otros		+41 %		Otro			

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL, MURO

DAÑOS: Película pictórica, Alveolización y Decoloración.

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL, MURO ADOSADO

DAÑOS: Mancha de humedad, Descochadura, Alveolización y Ennegrecimiento.

2/4

Imagen 33. Cédula número 28.- Palacio de Gobierno y Museo del Palacio. Fuente: El autor.



29. TEMPLO SAN FRANCISCO DE ASÍS

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Dr. Ramón Pardo
Colonia: Centro Histórico
Número: 4 C. P.: 68000

Croquis de localización S/E



IDENTIFICACIÓN

Uso original: Religioso	Uso actual: Religioso
Época de construcción: Siglo XVI Año: 1689	Niveles: 1 Lote:
Elementos adosados:	
Régimen de propiedad: Público () Privado () Federal (X) Estatal ()	
Observaciones: Tiene una capilla que se empezó a construir en 1733, entre 1944 y 1947 la capilla fue restaurada.	
Intervenciones: Siglo XIX y Siglo XX, es posible que en el siglo XVIII el templo haya sufrido una reconstrucción, proponiendo fechas de construcción de 1767 a 1773, en 1945 se reconstruye.	

1/3



CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Apertures	X			
Muros	X			
Rodapié	X			
Cornisas	X			
Pilastras				
Vanos	X			
Otros	X			
Banda perimetral	X			

Estados de Conservación

	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada			X	
Rodapié			X	
Cornisas			X	
Pilastras			X	
Columnas				
Vanos			X	
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno			Servicios		Vialidad existente	
Frente a la calle	X	0 a 10 %	1.03 %	Agua	X	Terracería	
Dentro del lote		11 a 20 %		Electricidad	X	Piedra	X
Accesibilidad		21 a 30 %		Drenaje	X	Concreto	
Directo de calle	X	31 a 40 %		Teléfono	X	Asfalto	
Otros		+41 %		Otro			

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL MURO

DAÑOS: Palma ferruginosa, Costra negra, Enmohecimiento, Erosión Diferencial.

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL MURO

DAÑOS: Enmohecimiento, Alveolización y Tinción.

2/3

Imagen 34. Cédula número 29.- Templo San Francisco de Asís. Fuente: El autor.



30. EDIFICIO MONTE ALBÁN

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: De León
Colonia: Centro Histórico
Número: s/n C. P.: 68000

Croquis de localización S/E



IDENTIFICACIÓN

Uso original: Hotel y Comercio	Uso actual: Hotel y Comercio
Época de construcción: Siglo XVII y XVIII Año:	Niveles: 2 Lote:
Elementos adosados:	
Régimen de propiedad: Público () Privado (X) Federal () Estatal ()	
Observaciones:	
Intervenciones: Sin información obtenida por el INAH, Centro histórico o IMPAC.	

1/6



CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Apertures	X			
Muros	X			
Rodapié	X			
Cornisas	X			
Pilastras	X			
Vanos	X			
Otros				
Banda perimetral				

Estados de Conservación

	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada	X			
Rodapié			X	
Cornisas		X		
Pilastras			X	
Columnas				
Vanos	X			
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno			Servicios		Vialidad existente	
Frente a la calle	X	0 a 10 %	1.38 %	Agua	X	Terracería	
Dentro del lote		11 a 20 %		Electricidad	X	Piedra	X
Accesibilidad		21 a 30 %		Drenaje	X	Concreto	
Directo de calle	X	31 a 40 %		Teléfono	X	Asfalto	
Otros		+41 %		Otro			

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL CORNISA

DAÑOS: Mancha de humedad, Enmohecimiento y Alveolización.

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL CORNISA

DAÑOS: Enmohecimiento, Costra negra y Decoloración.

2/6

Imagen 35. Cédula número 30.- Edificio Monte Albán. Fuente: El autor.



31. ESCUELA GREGORIO TORRES QUINTERO

LOCALIZACIÓN


Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez

Localidad: Oaxaca de Juárez

Calle: Av. Independencia

Colonia: Centro Histórico

Número: s/n C. P.: 68000



Croquis de localización S/E



IDENTIFICACIÓN

Uso original: Casa Habitación	Uso actual: Escuela
Época de construcción Siglo: XIX-XX Año:	Niveles: 1 Lote:
Elementos adosados:	
Régimen de propiedad: Público (X) Privado () Federal () Estatal ()	
Observaciones:	
Intervenciones:	
Sin información obtenida por el INAH, Centro Histórico o IMPAC.	

1/3



CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes	X			
Muros	X			
Rodapié	X			
Cornisas	X			
Pilastras				
Vanos		X		
Otros		X		
Banda perimetral				

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada			X	
Rodapié		X		
Cornisas		X		
Pilastras				
Columnas				
Vanos			X	
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno		Servicios		Vialidad existente	
	0 a 10 %	1 a 4 %	Agua	X	Terracería	
Frente a la calle	X			X		
Dentro del lote	11 a 20 %			X		Piedra
Accesibilidad	21 a 30 %			X		Concreto
Directo de calle	X	31 a 40 %		X		Asfalto
Otros		+41 %				

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL, CORNISA



DAÑOS: Enmugrecimiento, Colonización biológica, Costra negra, Erosión diferencial, Mancha de humedad y Descamación perimetral.

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL, CORNISA



DAÑOS: Enmugrecimiento, Mancha de humedad, Costra negra, Microdescamación y Pátina de óxido.

Imagen 36. Cédula número 31.- Escuela Gregorio Torres. Fuente: El autor.



32. TEMPLO DE SAN AGUSTÍN

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez

Localidad: Oaxaca de Juárez

Calle: Vicente Guerrero

Colonia: Centro Histórico

Número: 213 C. P.: 68 000



Croquis de localización S/E



IDENTIFICACIÓN

Uso original: Templo	Uso actual: Templo
Época de construcción Siglo: XVII Año: 1596	Niveles: 1 Lote:
Elementos adosados:	
Régimen de propiedad: Público () Privado () Federal (X) Estatal ()	
Observaciones:	
Intervenciones:	
Sin información obtenida por el INAH, Centro histórico o IMPAC.	

1/3



CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes	X		X	
Muros	X			
Rodapié	X			
Cornisas			X	
Pilastras	X			
Vanos			X	
Otros	X			
Banda perimetral				

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada			X	
Rodapié		X		
Cornisas		X		
Pilastras			X	
Columnas				
Vanos			X	
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno		Servicios		Vialidad existente	
	0 a 10 %	0.93 %	Agua	X	Terracería	
Frente a la calle	X			X		
Dentro del lote	11 a 20 %			X		Piedra
Accesibilidad	21 a 30 %			X		Concreto
Directo de calle	31 a 40 %			X		Asfalto
Otros		+41 %				

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA LATERAL, RODAPIÉ



DAÑOS: Perforación, Pátina, Colonización, Enmugrecimiento y Pátina.

UBICACIÓN: FACHADA LATERAL, MURO



DAÑOS: Pátina, Colonización, Costra negra y Deslaminación.

2/3

Imagen 37. Cédula número 32.- Templo de San Agustín. Fuente: El autor.



33. COMPARTAMOS BANCO

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Guerrero
Colonia: Centro Histórico
Número: s/n C. P.: 68000



IDENTIFICACIÓN

Uso original: Casa Habitación	Uso actual: Comercio
Época de construcción: Siglo: XVII y XVIII Año:	Niveles: 2 Lote:
Elementos adosados:	
Régimen de propiedad: Público () Privado (X) Federal () Estatal ()	
Observaciones:	
Intervenciones:	
Sin información obtenida por el INAH, Centro histórico o IMPAC.	

1/3



CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes	X			
Muros	X			
Rodapié	X			
Cornisas	X			
Pilastras	X			
Vanos	X			
Otros				
Banda perimetral				

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada	X			
Rodapié	X			
Cornisas			X	
Pilastras	X			
Columnas				
Vanos	X			
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno		Servicios		Validad existente	
Frente a la calle	X	0 a 10 %	0.5 %	Agua	X	Terracería
Dentro del lote		11 a 20 %		Electricidad	X	Piedra
Accesibilidad		21 a 30 %		Drenaje	X	Concreto
Directo de calle	X	31 a 40 %		Teléfono	X	Asfalto
Otros		+41 %		Otro		

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL BALCÓN



DAÑOS: Mancha de humedad, Desconchadura, Perforación y Pintura.

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL BASTA



DAÑOS: Emmagrecimiento, Desconchadura, Decoloración, Graffiti, Descamación perimetral y Ahealización.

2/3

Imagen 38. Cédula número 33.- Compartamos Banco. Fuente: El autor.



34. ÓPTICAS AMÉRICA

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Hidalgo
Colonia: Centro Histórico
Número: 817-1 C. P.: 68000



IDENTIFICACIÓN

Uso original: Casa Habitación	Uso actual: Oficinas, comercio
Época de construcción: Siglo: XVIII, XX Año:	Niveles: 2 Lote:
Elementos adosados:	
Régimen de propiedad: Público () Privado (X) Federal () Estatal ()	
Observaciones: La fachada es de dos niveles, elaborada en su totalidad en piedra aparente, el primer nivel consta de cuatro vanos rectos de acceso, todos ellos cuentan con herrería y carpintería contemporáneas, ambos niveles se encuentran separados entre sí por una cornisa que corre a lo largo del paramento y sirve de balcón corrido.	
Intervenciones:	
Sin información obtenida por el INAH, Centro histórico o IMPAC.	

1/3



CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes	X			
Muros	X			
Rodapié	X			
Cornisas	X			
Pilastras	X			
Vanos	X			
Otros				
Banda perimetral				

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada	X			
Rodapié	X			
Cornisas			X	
Pilastras				
Columnas				
Vanos	X			
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno		Servicios		Validad existente	
Frente a la calle	X	0 a 10 %	0.25 %	Agua	X	Terracería
Dentro del lote		11 a 20 %		Electricidad	X	Piedra
Accesibilidad		21 a 30 %		Drenaje	X	Concreto
Directo de calle	X	31 a 40 %		Teléfono	X	Asfalto
Otros		+41 %		Otro		

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL CORNISA



DAÑOS: Mancha de humedad, Costra negra, Fisura, Pintura ferruginosa coloración, Microdescamación, y Desconchadura.

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL CORNISA



DAÑOS: Mancha de humedad, Costra negra, Desconchadura, Microdescamación, Pintura ferruginosa y Fisura.

2/3

Imagen 39. Cédula número 34.- Ópticas América. Fuente: El autor.

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA "S DE MAYO"

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Cantera en el Centro Histórico de Oaxaca

35. CASA HABITACIÓN

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Callejón de Hidalgo
Colonia: Centro Histórico
Número: 607 C. P.: 68000

Croquis de localización S/E

Fachada Principal

IDENTIFICACIÓN

Uso original: Casa Habitación	Uso actual: Casa Habitación
Época de construcción Siglo: XX Año:	Niveles: 1 Lote:
Elementos adosados:	
Régimen de propiedad: Público () Privado (X) Federal () Estatal ()	
Observaciones:	
Intervenciones:	
Sin información obtenida por el INAH, Centro Histórico o IMPAC.	

1/2

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA "S DE MAYO"

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Cantera en el Centro Histórico de Oaxaca

CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes	X			
Muros				
Rodapié	X			
Cornisas	X			
Pilastras	X			
Vanos	X			
Otros	X			
Barda perimetral				

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada		X		
Rodapié		X		
Cornisas		X		
Pilastras		X		
Columnas				
Vanos			X	
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno		Servicios		Vialidad existente	
Frente a la calle	X	0 a 10 %	1%	Agua	X	Terracería
Dentro del lote		11 a 20 %		Electricidad	X	Piedra
Accesibilidad		21 a 30 %		Drenaje	X	Concreto
Directo de calle	X	31 a 40 %		Teléfono	X	Asfalto
Otros		+41%		Otro		

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: ESCALERA MURO

DAÑOS: Deslaminación, Enmugrecimiento y Alveolización.

UBICACIÓN: MURO

DAÑOS: Enmugrecimiento, Costra negra, Graffiti, Patina y Microdescamación.

2/2

Imagen 40. Cédula número 35.- Casa Habitación. Fuente: El autor.

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA "S DE MAYO"

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Cantera en el Centro Histórico de Oaxaca

36. COMERCIO

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: 20 de Noviembre esq. Av. Independencia
Colonia: Centro Histórico
Número: 102 y 508 C. P.: 68000

Croquis de localización S/E

Perspectiva

IDENTIFICACIÓN

Uso original: Casa Habitación	Uso actual: Comercio
Época de construcción Siglo: XVIII Año:	Niveles: 1 Lote:
Elementos adosados:	
Régimen de propiedad: Público () Privado (X) Federal () Estatal ()	
Observaciones:	
Intervenciones:	
Sin información obtenida por el INAH, Centro Histórico o IMPAC.	

1/3

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA "S DE MAYO"

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Cantera en el Centro Histórico de Oaxaca

CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes	X			
Muros	X			
Rodapié	X			
Cornisas				X
Pilastras	X			
Vanos				X
Otros				
Barda perimetral				

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada			X	
Rodapié			X	
Cornisas		X		
Pilastras			X	
Columnas				
Vanos			X	
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno		Servicios		Vialidad existente	
Frente a la calle	X	0 a 10 %	0.08 %	Agua	X	Terracería
Dentro del lote		11 a 20 %		Electricidad	X	Piedra
Accesibilidad		21 a 30 %		Drenaje	X	Concreto
Directo de calle	X	31 a 40 %		Teléfono	X	Asfalto
Otros		+41%		Otro		

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL CORNISA VANO

DAÑOS: Mancha de humedad, Costra negra, Desconchabura, Coloración y Alveolización.

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL VANO

DAÑOS: Alveolización, Deslaminación, Enmugrecimiento y Perforación.

2/3

Imagen 41. Cédula número 36.- Comercio. Fuente: El autor



37. BIBLIOTECA PÚBLICA CENTRAL "MARGARITA MAZA DE JUÁREZ"

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Av. Morelos esq. Macedonio Alcalá
Colonia: Centro Histórico
Número: 200 C. P.: 68000

Croquis de localización S/E



IDENTIFICACIÓN

Uso original: Casa Habitación	Uso actual: Biblioteca Pública Central
Época de construcción: Siglo XVII - XVIII Año:	Niveles: 2 Lote:
Elementos adosados:	
Régimen de propiedad: Público (X) Privado () Federal () Estatal ()	
Observaciones:	
Intervenciones: Restauración en 1984	

1/3



CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes	X			
Muros	X			
Rodapié	X			
Cornisas			X	
Pilastras				
Vanos			X	
Otros				
Barda perimetral				

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada			X	
Rodapié		X		
Cornisas			X	
Pilastras				
Columnas				
Vanos	X			
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno		Servicios		Vialidad existente	
Frente a la calle	X	0 a 10 %	0.34 %	Agua	X	Terracería
Dentro del lote		11 a 20 %		Electricidad	X	Piedra
Accesibilidad		21 a 30 %		Drenaje	X	Concreto
Directo de calle	X	31 a 40 %		Teléfono	X	Asfalto
Otros		+41 %		Otro		

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL BALCON

DAÑOS: Ennegrecimiento, Decoloración, Alveolización y Fisiura.

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL VANOS

DAÑOS: Ennegrecimiento, Alveolización, Pátina ferruginosa y Erosión diferencial.

2/3

Imagen 42. Cédula número 37.- Biblioteca Central "Margarita Maza de Juárez". Fuente: El autor.



38. COMERCIO

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Av. Hidalgo esq. 20 de Noviembre
Colonia: Centro Histórico
Número: s/n C. P.: 68000

Croquis de localización S/E



IDENTIFICACIÓN

Uso original: Casa Habitación	Uso actual: Comercio
Época de construcción: Siglo XVII y XVIII Año:	Niveles: 2 Lote:
Elementos adosados:	
Régimen de propiedad: Público () Privado (X) Federal () Estatal ()	
Observaciones:	
Intervenciones: Sin información obtenida por el INAH, Centro histórico o IMPAC.	

1/4



CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes	X			
Muros	X			
Rodapié	X			
Cornisas	X			
Pilastras				
Vanos	X			
Otros				
Barda perimetral				

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada			X	
Rodapié			X	
Cornisas			X	
Pilastras				
Columnas	X			
Vanos				
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno		Servicios		Vialidad existente	
Frente a la calle	X	0 a 10 %	1.14 %	Agua	X	Terracería
Dentro del lote		11 a 20 %		Electricidad	X	Piedra
Accesibilidad		21 a 30 %		Drenaje	X	Concreto
Directo de calle	X	31 a 40 %		Teléfono	X	Asfalto
Otros		+41 %		Otro		

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL MUROS

DAÑOS: Ennegrecimiento, Decoloración, Perforación, Fisiura, Fractura y Pátina ferruginosa.

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL VANOS

DAÑOS: Graffiti, Perforación, Desconchadura, Alveolización y Pátina de óxido.

2/4

Imagen 43. Cédula número 38.- Comercio. Fuente: El autor.

Estudio y Protección del Patrimonio Arquitectónico en Canteras del Centro Histórico de la Ciudad de Oaxaca de Juárez (México)



39. COMERCIO

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Bustamante
Colonia: Centro Histórico
Número: 110 C. P.: 68000

Croquis de localización S/E



IDENTIFICACIÓN

Uso original: Casa Habitación	Uso actual: Comercio		
Época de construcción Siglo: XIX	Año:	Niveles: 2	Lote:
Elementos adosados:			
Régimen de propiedad:	Público ()	Privado (X)	Federal () Estatal ()
Observaciones:			
Intervenciones:			
Sin información obtenida por el INAH, Centro histórico o IMPAC.			

1/3



CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Apárentes				
Muros	X			
Rodapié	X			
Cornisas	X			
Pilastras				
Vanos	X			
Otros				
Banda perimetral				

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada		X		
Rodapié		X		
Cornisas		X		
Pilastras				
Columnas				
Vanos			X	
Otros	El escalón de acceso se encuentra en mal estado de conservación.			

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno		Servicios		Vialidad existente	
Frente a la calle	X	0 a 10 %	0.26 %	Agua	X	Terracería
Dentro del lote		11 a 20 %		Electricidad	X	Piedra
Accesibilidad		21 a 30 %		Drenaje	X	Concreto
Directo de calle	X	31 a 40 %		Teléfono	X	Asfalto
Otros		+41 %		Otro		

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL RODAPIÉ



DAÑOS: Embrumamiento, Descamación perimetral, Coloración y Perforación.

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL MURO



DAÑOS: Película pictórica, Perforación, Microdescamación y Graffiti.

2/3

Imagen 44. Cédula número 39.- Comercio. Fuente: El autor.



40. LA CATEDRAL

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Av. Independencia
Colonia: Centro Histórico
Número: 700 C. P.: 68000

Croquis de localización S/E



IDENTIFICACIÓN

Uso original: Templo	Uso actual: Templo		
Época de construcción Siglo: XVI - XVII	Año:	Niveles: 1	Lote:
Elementos adosados:			
Régimen de propiedad:	Público ()	Privado ()	Federal (X) Estatal ()
Observaciones:			
Intervenciones:			
Sin información obtenida por el INAH, Centro histórico o IMPAC.			

1/5



CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Apárentes	X			
Muros	X			20 % aplanado
Rodapié	X			
Cornisas	X		X	
Pilastras	X			
Vanos	X			
Otros	X			
Banda perimetral				

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada			X	
Rodapié	X			
Cornisas			X	
Pilastras			X	
Columnas			X	
Vanos	X			
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno		Servicios		Vialidad existente	
Frente a la calle	X	0 a 10 %	0.06 %	Agua	X	Terracería
Dentro del lote		11 a 20 %		Electricidad	X	Piedra
Accesibilidad		21 a 30 %		Drenaje	X	Concreto
Directo de calle	X	31 a 40 %		Teléfono	X	Asfalto
Otros		+41 %		Otro		

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA OESTE, PORTADA



DAÑOS: Mancha de humedad y Decoloración.

UBICACIÓN: FACHADA SUR, MURO



DAÑOS: Mancha de humedad y Alveolización.

2/5

Imagen 45. Cédula número 40.- La Catedral. Fuente: El autor.



41. MUSEO DE LOS PINTORES OAXAQUEÑOS

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Av. Independencia esq. García Vigil
Colonia: Centro Histórico
Número: s/n C. P.: 68000

Croquis de localización S/E



IDENTIFICACIÓN

Uso original: Casa Habitación	Uso actual: Museo	Lote:	
Época de construcción: Siglo: XVII-XVIII	Año:	Niveles: 2	
Elementos adosados:			
Régimen de propiedad: Público ()	Privado ()	Federal ()	Estatal (X)
Observaciones:			
Intervenciones:			
Sin información obtenida por el INAH, Centro histórico o IMPAC.			

1/4



CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes	X			
Muros	X			
Rodapié	X			
Cornisas	X			
Pilastras				
Vanos	X			
Otros				
Banda perimetral				

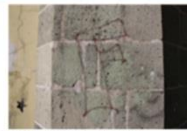
Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada	X			
Rodapié	X			
Cornisas			X	
Pilastras				
Columnas				
Vanos	X			
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno		Servicios		Validez existente	
Frente a la calle	X	0 a 10 %	0.6 %	Agua	X	Terracería
Dentro del lote		11 a 20 %		Electricidad	X	Piedra
Accesibilidad		21 a 30 %		Drenaje	X	Concreto
Directo de calle	X	31 a 40 %		Teléfono	X	Asfalto
Otros		+41 %		Otro		

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL, CONTRAFUERTE



DAÑOS: Graffiti, Erosión y Alveolización.

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL, CONTRAFUERTE



DAÑOS: Mancha de humedad y Alveolización.

2/4

Imagen 46. Cédula número 41.- Museo de los Pintores Oaxaqueños. Fuente: El autor.



42. BANCO SANTANDER SERFIN

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Av. Independencia esq. García Vigil
Colonia: Centro Histórico
Número: s/n C. P.: 68000

Croquis de localización S/E



IDENTIFICACIÓN

Uso original: Casa Habitación	Uso actual: Banco	Lote:	
Época de construcción: Siglo: XIX - XX	Año:	Niveles: 2	
Elementos adosados:			
Régimen de propiedad: Público ()	Privado (X)	Federal ()	Estatal ()
Observaciones:			
Intervenciones:			
Sin información obtenida por el INAH, Centro histórico o IMPAC.			

1/3



CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes	X			
Muros	X			
Rodapié	X			
Cornisas	X			
Pilastras				
Vanos	X			
Otros				
Banda perimetral				

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada	X			
Rodapié	X			
Cornisas	X			
Pilastras				
Columnas				
Vanos	X			
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno		Servicios		Validez existente	
Frente a la calle	X	0 a 10 %	0.94 %	Agua	X	Terracería
Dentro del lote		11 a 20 %		Electricidad	X	Piedra
Accesibilidad		21 a 30 %		Drenaje	X	Concreto
Directo de calle	X	31 a 40 %		Teléfono	X	Asfalto
Otros		+41 %		Otro		

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL, BALCÓN



DAÑOS: Ennegrecimiento y Decoloración.

UBICACIÓN: ESQUINA, MURO



DAÑOS: Erosión y Flaura.

2/3

Imagen 47. Cédula número 42.- Banco Santander SERFIN. Fuente: El autor.



43. PALACIO FEDERAL

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Av. Independencia
Colonia: Centro Histórico
Número: s/n C. P.: 68000

Croquis de localización S/E



IDENTIFICACIÓN

Uso original: Residencia del Obispo	Uso actual: Palacio Federal
Época de construcción: Siglo: XVII y XVIII Año:	Niveles: 2 Lote:
Elementos adosados:	
Régimen de propiedad: Público () Privado () Federal () Estatal (X)	
Observaciones:	
Intervenciones:	
Sin información obtenida por el INAH, Centro histórico o IMPAC.	

1/4

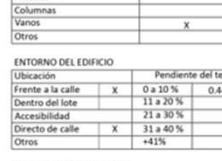


44. COMERCIO

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Av. Independencia esq. Valdivieso
Colonia: Centro Histórico
Número: s/n C. P.: 68000

Croquis de localización S/E



IDENTIFICACIÓN

Uso original: Casa Habitación	Uso actual: Comercio
Época de construcción: Siglo: XVIII Año:	Niveles: 2 Lote:
Elementos adosados:	
Régimen de propiedad: Público () Privado (X) Federal () Estatal ()	
Observaciones:	
Intervenciones:	
Sin información obtenida por el INAH, Centro histórico o IMPAC.	

1/4

CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes	X			
Muros	X			
Rodapié	X			
Cornisas			X	
Pilastras			X	
Vanos			X	
Otros				
Barda perimetral				

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada	X			
Rodapié			X	
Cornisas			X	
Pilastras			X	
Columnas				
Vanos	X			
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno		Servicios		Vialidad existente	
Frente a la calle	X	0 a 10 %	0.44 %	Agua	X	Terracería
Dentro del lote		11 a 20 %		Electricidad	X	Piedra
Accesibilidad		21 a 30 %		Drenaje	X	Concreto
Directo de calle	X	31 a 40 %		Teléfono	X	Asfalto
Otros		+41 %		Otro		

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL, CORNISA

DAÑOS: Decoloración, Depósito, Costra negra y Eflorescencia.

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL, CORNISA

DAÑOS: Costra negra, Eflorescencia y Disgregación sacaroides.

2/4

Imagen 48. Cédula número 43.- Palacio Federal. Fuente: El autor.



LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Av. Independencia esq. Valdivieso
Colonia: Centro Histórico
Número: s/n C. P.: 68000

Croquis de localización S/E



IDENTIFICACIÓN

Uso original: Casa Habitación	Uso actual: Comercio
Época de construcción: Siglo: XVIII Año:	Niveles: 2 Lote:
Elementos adosados:	
Régimen de propiedad: Público () Privado (X) Federal () Estatal ()	
Observaciones:	
Intervenciones:	
Sin información obtenida por el INAH, Centro histórico o IMPAC.	



CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes	X			
Muros	X			
Rodapié	X			
Cornisas	X			
Pilastras	X			
Vanos				
Otros				
Barda perimetral				

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada	X			
Rodapié			X	
Cornisas			X	
Pilastras			X	
Columnas				
Vanos	X			
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno		Servicios		Vialidad existente	
Frente a la calle	X	0 a 10 %	2.3 %	Agua	X	Terracería
Dentro del lote		11 a 20 %		Electricidad	X	Piedra
Accesibilidad		21 a 30 %		Drenaje	X	Concreto
Directo de calle	X	31 a 40 %		Teléfono	X	Asfalto
Otros		+41 %		Otro		

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA LATERAL, MURO

DAÑOS: Decoloración, Deszonchadura, Empegrecimiento, Alveolización y Desplazación.

UBICACIÓN: FACHADA LATERAL, RODAPIÉ

DAÑOS: Empegrecimiento, Alveolización y Descamación Perimetral.

2/4

Imagen 49. Cédula número 44.- Comercio. Fuente: El autor.



45. CASA DE LEONES

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Independencia
Colonia: Centro Histórico
Número: 800 C. P.: 68000

Croquis de localización S/E



IDENTIFICACIÓN

Uso original: Casa Habitación	Uso actual: Comercio
Época de construcción: Siglo XIX Año:	Niveles: 2 Lote:
Elementos adosados:	
Régimen de propiedad: Público () Privado (X) Federal () Estatal ()	

Observaciones: Inmueble de dos niveles, el primero se compone de cinco vanos rectos, cuatro de ventana y uno que corresponde al acceso principal; el segundo cuerpo cuenta con tres vanos de ventana tipo balcón, el segundo nivel se encuentra coronado por una doble cornisa de friso intermedio, sobre la segunda cornisa se desplanta un pretil que cuenta con cinco pedestales, el central y los flancos soportan estatuas de leones.

Intervenciones:
Sin información obtenida por el INAH, Centro histórico o IMPAC.

1/3



CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes	X			
Muros	X			
Rodapié	X			
Cornisas	X			
Pilastras				
Vanos	X			
Otros	X			
Barda perimetral				

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada			X	
Rodapié			X	
Cornisas		X		
Pilastras				
Columnas			X	
Vanos				
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno		Servicios		Validad existente	
Frente a la calle	X	0 a 10 %	0.75 %	Agua	X	Terracería
Dentro del lote		11 a 20 %		Electricidad	X	Piedra
Accesibilidad		21 a 30 %		Drenaje	X	Concreto
Directo de calle	X	31 a 40 %		Teléfono	X	Asfalto
Otros		+41 %		Otro		

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL CORNISA

DAÑOS: Mancha de humedad, Eflorescencia y Alveolización.

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL MOLDURA

DAÑOS: Costra negra.

2/3

Imagen 50. Cédula número 45.- Casa de Leones. Fuente: El autor.



46. ARCHIVO HISTÓRICO MUNICIPAL

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Privada de Reforma
Colonia: Centro Histórico
Número: 103 C. P.: 68000

Croquis de localización S/E



IDENTIFICACIÓN

Uso original: Oficinas	Uso actual: Oficinas
Época de construcción: Siglo XX Año:	Niveles: 2 Lote:
Elementos adosados:	
Régimen de propiedad: Público (X) Privado () Federal () Estatal ()	

Observaciones:
Intervenciones:
Sin información obtenida por el INAH, Centro histórico o IMPAC.

1/3



CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes	X			
Muros	X			Tabique rojo
Rodapié	X			
Cornisas		X		
Pilastras		X		
Vanos		X		
Otros				
Barda perimetral				

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada	X			
Rodapié	X			
Cornisas			X	
Pilastras	X			
Columnas				
Vanos	X			
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno		Servicios		Validad existente	
Frente a la calle	X	0 a 10 %	0.45 %	Agua	X	Terracería
Dentro del lote		11 a 20 %		Electricidad	X	Piedra
Accesibilidad		21 a 30 %		Drenaje	X	Concreto
Directo de calle	X	31 a 40 %		Teléfono	X	Asfalto
Otros		+41 %		Otro		

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL CORNISA

DAÑOS: Mancha de humedad, Desconchadura y Costra negra.

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL VANO

DAÑOS: Mancha de humedad y Costra negra.

2/3

Imagen 51. Cédula número 46.- Archivo Histórico Municipal. Fuente: El autor.



47. MUSEO DE ARTE PREHISPÁNICO RUFINO TAMAYO

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Av. Morelos
Colonia: Centro Histórico
Número: 503 C. P.: 68000

Croquis de localización S/E



IDENTIFICACIÓN

Uso original: Ayuntamiento 1856, Colegio de Niñas, Cuartel (1910-1912), Archivo del Estado (1930-1971).	Uso actual: Museo (1971)
Época de construcción: Siglo XVIII Año:	Niveles: 1 Lote:
Elementos adosados:	
Régimen de propiedad: Público () Privado () Federal () Estatal (X)	
Observaciones:	
Intervenciones: Restauración el 29 de enero de 1974	

1/4



CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Fachada	X			
Apártemes	X			
Muros	X			
Rodapié	X			
Cornisas	X			
Pilastras				
Vanos	X			
Otros				
Banda perimetral				

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada			X	
Rodapié		X		
Cornisas		X		
Pilastras				
Columnas			X	
Vanos			X	
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno		Servicios		Vialidad existente	
Frente a la calle	X	0 a 10 %	1 %	Agua	X	Terracería
Dentro del lote		11 a 20 %		Electricidad	X	Piedra
Accesibilidad		21 a 30 %		Drenaje	X	Concreto
Directo de calle	X	31 a 40 %		Teléfono	X	Asfalto
Otros		+41%		Otro		

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL MURO



DAÑOS: Patina de óxido, Alveolización, Película pictórica, Pitting, Descamación perimetral, Decoloración y Graffiti.

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL MURO



DAÑOS: Cuatro negro, Película pictórica, Enmugrecimiento, Patina de óxido y Alveolización.

2/4

Imagen 52. Cédula número 47.- Museo de Arte Prehispánico Rufino Tamayo. Fuente: El autor.



48. TEMPLO DE SAN FELIPE NERI

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Av. Independencia esq. Tinoco y Palacios
Colonia: Centro Histórico
Número: 407 C. P.: 68000

Croquis de localización S/E



IDENTIFICACIÓN

Uso original: Templo	Uso actual: Templo
Época de construcción: Siglo XVII Año:	Niveles: 1 Lote:
Elementos adosados:	
Régimen de propiedad: Público () Privado () Federal (X) Estatal ()	
Observaciones:	
Intervenciones: Sin información obtenida por el INAH, Centro histórico o IMPAC.	

1/4



CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Fachada	X			
Apártemes	X			
Muros	X			
Rodapié	X			
Cornisas	X			
Pilastras				
Vanos	X			
Otros	X			
Banda perimetral	X	X		

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada	X			
Rodapié			X	
Cornisas			X	
Pilastras				
Columnas			X	
Vanos	X			
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno		Servicios		Vialidad existente	
Frente a la calle	X	0 a 10 %	1.08 %	Agua	X	Terracería
Dentro del lote		11 a 20 %		Electricidad	X	Piedra
Accesibilidad		21 a 30 %		Drenaje	X	Concreto
Directo de calle	X	31 a 40 %		Teléfono	X	Asfalto
Otros		+41%		Otro		

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL RODAPIÉ



DAÑOS: Mancha de humedad, Erosión diferencial, Patina de óxido, Enmugrecimiento, Descamación y Alveolización.

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL FUENTE



DAÑOS: Enmugrecimiento, Decoloración, Pérdida de matriz y Patina de óxido.

2/4

Imagen 53. Cédula número 48.- Templo de San Felipe Neri. Fuente: El autor.

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA "S DE MAYO"

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Cantera en el Centro Histórico de Oaxaca

49. TEMPLO DE SAN COSME Y SAN DAMIÁN

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Av. Independencia esq. J. P. García
Colonia: Centro Histórico
Número: 500 C. P.: 68000

Croquis de localización S/E

Fachada Principal

IDENTIFICACIÓN

Uso original: Templo	Uso actual: Templo
Época de construcción: Siglo: XVIII Año:	Niveles: 1 Lote:
Elementos adosados:	
Régimen de propiedad: Público () Privado () Federal (X) Estatal ()	
Observaciones:	
Intervenciones:	
Sin información obtenida por el INAH, Centro histórico o IMPAC.	

1/4

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA "S DE MAYO"

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Cantera en el Centro Histórico de Oaxaca

CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes	X			
Muros	X			
Rodapié	X			
Cornisas	X			
Pilastras	X			
Vanos	X			
Otros				
Banda perimetral				

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada			X	
Rodapié		X		
Cornisas		X		
Pilastras			X	
Columnas			X	
Vanos			X	
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno		Servicios		Validad existente	
Frente a la calle	X	0 a 10 %	4.0 %	Agua	X	Terracería
Dentro del lote		11 a 20 %		Electricidad	X	Piedra
Accesibilidad		21 a 30 %		Drenaje	X	Concreto
Directo de calle	X	31 a 40 %		Teléfono	X	Asfalto
Otros		+41 %		Otro		

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA LATERAL BAJA

DAÑOS: Ennegrecimiento, Alveolización, Microdescamación, Desconchadura, Fractura y Fisura.

UBICACIÓN: FACHADA LATERAL RODAPIÉ

DAÑOS: Ennegrecimiento, Descamación perimetral, Fisura, Microdescamación, Decoloración y Desconchadura.

2/4

Imagen 54. Cédula número 49.- Templo de San Cosme y San Damián. Fuente: El autor.

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA "S DE MAYO"

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Cantera en el Centro Histórico de Oaxaca

50. SANTUARIO DE NUESTRA SEÑORA DE LA SOLEDAD

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Jardín de la Soledad, entre Av. Independencia y Av. Morelos
Colonia: Centro Histórico
Número: s/n C. P.: 68000

Croquis de localización S/E

Perspectiva

Fachada Principal

IDENTIFICACIÓN

Uso original: Templo	Uso actual: Templo
Época de construcción: Siglo: XVII y XVIII Año:	Niveles: 1 Lote:
Elementos adosados:	
Régimen de propiedad: Público () Privado () Condominio () Federal (X)	
Observaciones: El conjunto arquitectónico está formado por atrio, barda atrial, anexos, sacristía, casa cural, claustro y templo. Se localiza sobre una plazuela con escalinatas en varias secciones, el templo está delimitado por una barda atrial de grandes dimensiones cuyo vano de acceso presenta una portada con jambas, cerramiento de medio punto, con un anagrama de María en la clave y rematado por un frontón triangular curvo.	
Intervenciones:	
Sin información obtenida por el INAH, Centro histórico o IMPAC.	

1/4

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA "S DE MAYO"

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Cantera en el Centro Histórico de Oaxaca

CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes	X		X	
Muros	X			
Rodapié	X			
Cornisas	X			
Pilastras			X	
Vanos	X			
Otros	X			
Banda perimetral	X			

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada	X			
Rodapié	X			
Cornisas	X			
Pilastras				
Columnas	X			
Vanos	X			
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno		Servicios		Validad existente	
Frente a la calle	X	0 a 10 %	1.59 %	Agua	X	Terracería
Dentro del lote		11 a 20 %		Electricidad	X	Piedra
Accesibilidad		21 a 30 %		Drenaje	X	Concreto
Directo de calle	X	31 a 40 %		Teléfono	X	Asfalto
Otros		+41 %		Otro		

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL ZÓCALO

DAÑOS: Patina, Ennegrecimiento, Decoloración y Película Plástica.

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL ESCALÓN

DAÑOS: Abrasión y Ennegrecimiento.

2/4

Imagen 55. Cédula número 50.- Santuario de Nuestra Señora de la Soledad. Fuente: El autor.



51. PALACIO MUNICIPAL

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Plaza de la Danza, entre Av. Independencia y Av. Morelos
Colonia: Centro Histórico
Número: s/n C. P.: 68000



IDENTIFICACIÓN

Uso original: Convento	Uso actual: Oficinas
Época de construcción: Siglo: XVII Año: 1697	Niveles: 2 Lote:
Elementos adosados:	
Régimen de propiedad: Público () Privado () Federal (X) Estatal ()	
Observaciones: El convento inició su construcción en 1696 y se terminó en 1697; se cree que el autor de la planta fue el biatemista Sebastián de San Felipe. Fue habitado por las monjas agustinas llamadas monicas. Ha sido ocupado por el Hospicio de la Vega, la Escuela de Artes y Oficios, la Escuela Industrial Militar, la Escuela Normal, la Procuraduría General de Justicia del estado y Registro Civil, y a partir de 1992, sede del H. Ayuntamiento.	
Intervenciones: Sin información obtenida por el INAH, Centro Histórico o IMPAC.	

1/4



CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes	X			
Muros	X			
Rodapié	X			
Cornisas	X			
Pilastras				
Vanos			X	
Otros				
Banda perimetral				

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada	X			
Rodapié			X	
Cornisas			X	
Pilastras	X			
Columnas				
Vanos	X			
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno		Servicios		Vialidad existente	
Frente a la calle	X	0 a 10 %	4.19 %	Agua	X	Terracería
Dentro del lote		11 a 20 %		Electricidad	X	Piedra
Accesibilidad		21 a 30 %		Drenaje	X	Concreto
Directo de calle	X	31 a 40 %		Teléfono	X	Asfalto
Otros		+41 %		Otro		

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL BALCÓN



UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL PIASTRAS



2/4

Imagen 56. Cédula número 51.- Palacio Municipal. Fuente: El autor.



52. FACULTAD DE BELLAS ARTES DE LA UABJO

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: M. Aranda, entre Av. Independencia y Av. Morelos
Colonia: Centro Histórico
Número: s/n C. P.: 68000



IDENTIFICACIÓN

Uso original: Convento	Uso actual: Escuela
Época de construcción: Siglo: XVIII Año:	Niveles: 2 Lote:
Elementos adosados:	
Régimen de propiedad: Público () Privado () Federal (X) Estatal ()	
Observaciones: La Facultad de Bellas Artes ocupa lo que era el antiguo claustro de las Capuchinas. Dado que la está ubicada sobre una escalinata su fachada presenta diversos desniveles.	
Intervenciones: Sin información obtenida por el INAH, Centro Histórico o IMPAC.	

1/3



CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes	X			
Muros	X			
Rodapié	X			
Cornisas	X			
Pilastras				
Vanos	X			
Otros				
Banda perimetral				

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada	X			
Rodapié			X	
Cornisas			X	
Pilastras				
Columnas				
Vanos	X			
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno		Servicios		Vialidad existente	
Frente a la calle	X	0 a 10 %	3.24 %	Agua	X	Terracería
Dentro del lote		11 a 20 %		Electricidad	X	Piedra
Accesibilidad		21 a 30 %		Drenaje	X	Concreto
Directo de calle	X	31 a 40 %		Teléfono	X	Asfalto
Otros		+41 %		Otro		

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL MURO



UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL PORTADA



2/3

Imagen 57. Cédula número 52.- Facultad de Bellas Artes de la "U.A.B.J.O.". Fuente: El autor.



53. TEMPLO DE SAN JOSÉ

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Martíniano Aranda, entre Av. Independencia y Av. Morelos
Colonia: Centro Histórico
Número: s/n C. P.: 68000



IDENTIFICACIÓN

Uso original: Convento	Uso actual: Templo, capilla aneja
Época de construcción: Siglo: XVIII y XIX Año: Niveles: 1	Lote:
Elementos adosados:	
Régimen de propiedad: Público () Privado () Federal (X) Estatal ()	
Observaciones: El conjunto arquitectónico del Convento de San José y lo que era el antiguo claustro de las capuchinas. La fachada principal se encuentra al conjunto arquitectónico de La Soledad, está ubicado sobre una escalinata por lo que la fachada presenta diversos desniveles.	
Intervenciones: Sin información obtenida por el INAH, Centro Histórico o IMPAC.	

1/3



CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes				
Muros	X			25 % Aplanado
Rodapié	X			
Cornisas	X			
Pilastras				
Vanos	X			
Otros	X			
Barda perimetral				

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada	X			
Rodapié			X	
Cornisas	X			
Pilastras				
Columnas				
Vanos	X			
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno	Servicios	Validad existente
Frente a la calle	X 0 a 10 % 2.98 %	Agua X Electricidad X	Terracería Piedra X
Dentro del lote	11 a 20 %	Drenaje X	Concreto X
Accesibilidad	21 a 30 %	Teléfono X	Asfalto
Directo de calle	X 31 a 40 %	Otro	
Otros	+41%		

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL RODAPIÉ



UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL MURO



2/3

Imagen 58. Cédula número 53.- Templo de San José. Fuente: El autor.



54. TEMPLO EL CALVARIO

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Martíniano Aranda
Colonia: Centro Histórico
Número: s/n C. P.: 68000



IDENTIFICACIÓN

Uso original: Templo	Uso actual: Templo
Época de construcción: Siglo: XVI - XVII Año: Niveles: 1	Lote:
Elementos adosados:	
Régimen de propiedad: Público () Privado () Federal () Estatal (X)	
Observaciones:	
Intervenciones: Sin información obtenida por el INAH, Centro histórico o IMPAC.	

1/3



CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes				
Muros	X			50 % Aplanado
Rodapié	X			
Cornisas				
Pilastras				
Vanos				
Otros	X			
Barda perimetral				

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada			X	
Rodapié			X	
Cornisas				
Pilastras				
Columnas				
Vanos				
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno	Servicios	Validad existente
Frente a la calle	X 0 a 10 % 8.44 %	Agua X Electricidad X	Terracería Piedra X
Dentro del lote	11 a 20 %	Drenaje X	Concreto X
Accesibilidad	21 a 30 %	Teléfono X	Asfalto
Directo de calle	X 31 a 40 %	Otro	
Otros	+41%		

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL RODAPIÉ



UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL MURO



2/3

Imagen 59. Cédula número 54.- Templo el Calvario. Fuente: El autor.

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA "S DE MAYO"

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Cantera en el Centro Histórico de Oaxaca

55. CASA HABITACIÓN Y DESPACHO DE ABOGADO

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Av. Morelos
Colonia: Centro Histórico
Número: 701 C. P.: 68000

Croquis de localización S/E

Fachada Principal

IDENTIFICACIÓN

Uso original: Casa Habitación	Uso actual: Casa Habitación y Despacho
Época de construcción Siglo: XVII Año:	Niveles: 2 Lote:
Elementos adosados:	
Régimen de propiedad: Público () Privado (X) Federal () Estatal ()	
Observaciones:	
Intervenciones:	
Sin información obtenida por el INAH, Centro histórico o IMPAC.	

1/4

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA "S DE MAYO"

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Cantera en el Centro Histórico de Oaxaca

CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes	X			
Muros	X			
Rodapié	X			
Cornisas		X		
Pilastras		X		
Vanos		X		
Otros				
Banda perimetral				

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada	X			
Rodapié		X		
Cornisas				
Pilastras			X	
Columnas				
Vanos			X	
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno		Servicios		Validad existente	
Frente a la calle	X	0 a 10 %	0.21 %	Agua	X	Terracería
Dentro del lote		11 a 20 %		Electricidad	X	Piedra
Accesibilidad		21 a 30 %		Drenaje	X	Concreto
Directo de calle	X	31 a 40 %		Teléfono	X	Asfalto
Otros		+41 %		Otro		

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL RODAPIÉ

DAÑOS: Decoloración, Alveolización, Disgregación sacaróidea y Fragmentación.

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL PIASTRAS

DAÑOS: Ennegrecimiento, Desconchadura, Disgregación sacaróidea y Fisura.

2/4

Imagen 60. Cédula número 55.- Casa Habitación y Despacho de Abogados. Fuente: El autor.

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA "S DE MAYO"

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Cantera en el Centro Histórico de Oaxaca

56. CASA DE PIEDRA

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Guerrero
Colonia: Centro Histórico
Número: 311 C. P.: 68000

Croquis de localización S/E

Fachada Principal

IDENTIFICACIÓN

Uso original: Casa Habitación	Uso actual: Comercio - Casa Habitación
Época de construcción Siglo: XVIII Año:	Niveles: 1 Lote:
Elementos adosados:	
Régimen de propiedad: Público () Privado (X) Federal () Estatal ()	
Observaciones: La fachada se compone de cinco vanos rectos enmarcados en cantera aparente, todos con cornisa sobre el dintel; cuatro son de ventana tipo balcón, con vertebrales en ladrillo aparente, jambas y dintel tablereados, las jambas a manera de cortinajes, dos tienen consola rectangular y peana moldurada.	
Intervenciones:	
Sin información obtenida por el INAH, Centro histórico o IMPAC.	

1/3

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA "S DE MAYO"

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Cantera en el Centro Histórico de Oaxaca

CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes	X			
Muros	X			
Rodapié	X			
Cornisas	X			
Pilastras				
Vanos	X			
Otros				
Banda perimetral				

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada	X			
Rodapié			X	
Cornisas	X			
Pilastras				
Columnas				
Vanos	X			
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno		Servicios		Validad existente	
Frente a la calle	X	0 a 10 %	1.0 %	Agua	X	Terracería
Dentro del lote		11 a 20 %		Electricidad	X	Piedra
Accesibilidad		21 a 30 %		Drenaje	X	Concreto
Directo de calle	X	31 a 40 %		Teléfono	X	Asfalto
Otros		+41 %		Otro		

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL RODAPIÉ

DAÑOS: Ennegrecimiento, Excoriación y Desconchadura.

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL MURO

DAÑOS: Decoloración, Fisura, Alveolización y Perforación.

2/3

Imagen 61. Cédula número 56.- Casa de Piedra. Fuente: El autor.

Estudio y Protección del Patrimonio Arquitectónico en Canteras del Centro Histórico de la Ciudad de Oaxaca de Juárez (México)



57. ARCOS DE XOCHIMILCO

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Rufino Tamayo, entre la Cldza. Niños Héroes y Cosjopi
Colonia: Centro Histórico
Número: s/n C. P.: 68000



Perspectiva



Perspectiva

IDENTIFICACIÓN

Uso original: Arcos	Uso actual: Arcos		
Época de construcción: Siglo: XVII - XVIII Año:	Niveles: 1	Lote:	
Elementos adosados:			
Régimen de propiedad:	Público ()	Privado ()	Federal () Estatal (X)
Observaciones:			
Intervenciones:			
Sin información obtenida por el INAH, Centro histórico o IMPAC.			

1/3



CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes				
Muros	X			
Rodapié	X			
Cornisas				
Pilastras				
Vanos				
Otros				
Barda perimetral				

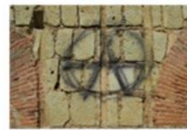
Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada			X	
Rodapié			X	
Cornisas				
Pilastras				
Columnas				
Vanos				
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno		Servicios		Validad existente	
Frente a la calle	X	0 a 10 %	4.8 %	Agua	X	Terracería
Dentro del lote		11 a 20 %		Electricidad	X	Piedra
Accesibilidad		21 a 30 %		Drenaje	X	Concreto
Directo de calle	X	31 a 40 %		Teléfono	X	Asfalto
Otros		+41%		Otro		

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL MURO



DAÑOS: Graffiti, hueco, Erosión diferencial y Coloración.

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL MURO



DAÑOS: Erosión diferencial, Ennegrecimiento, Decoloración y Perforación.

2/3

Imagen 62. Cédula número 57.- Arcos de Xochimilco. Fuente: El autor.



58. CASA DE CUNA

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Armenta y López
Colonia: Centro Histórico
Número: 305 C. P.: 68000



Fachada Principal

IDENTIFICACIÓN

Uso original: Convento	Uso actual: Casa de Cuna		
Época de construcción: Siglo: XVIII-XX Año:	Niveles: 1	Lote:	
Elementos adosados:			
Régimen de propiedad:	Público ()	Privado ()	Federal (X) Estatal ()
Observaciones:			
Intervenciones:			
Sin información obtenida por el INAH, Centro histórico o IMPAC.			

1/3



CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes	X			
Muros	X			
Rodapié	X			
Cornisas				
Pilastras				
Vanos				
Otros	X			
Barda perimetral				

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada			X	
Rodapié			X	
Cornisas				
Pilastras				
Columnas		X		
Vanos				
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno		Servicios		Validad existente	
Frente a la calle	X	0 a 10 %	1.92 %	Agua	X	Terracería
Dentro del lote		11 a 20 %		Electricidad	X	Piedra
Accesibilidad		21 a 30 %		Drenaje	X	Concreto
Directo de calle	X	31 a 40 %		Teléfono	X	Asfalto
Otros		+41%		Otro		

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL MURO



DAÑOS: Costra negra, Fragmentación y Alveolización.

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL CONCHA



DAÑOS: Erosión diferencial, Fisura y Costra negra.

2/3

Imagen 63. Cédula número 58.- Casa de Cuna. Fuente: El autor.



59. TEMPLO, CASA DE LA CULTURA OAXAQUEÑA Y CASA CURAL

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: González Ortega
Colonia: Centro Histórico
Número: 403 y 415 C. P.: 68000

Croquis de localización S/E



IDENTIFICACIÓN

Uso original: Templo y convento	Uso actual: Templo, Casa de la cultura y Casa cural
Época de construcción: Siglo: XVIII Año:	Niveles: 2 Lote:
Elementos adosados:	
Régimen de propiedad: Público () Privado () Federal (X) Estatal ()	

Observaciones: El conjunto de los 7 principios antiguamente ocupaba toda la manzana, el conjunto se compone de templo, casa cural, convento con 2 claustros y huertos, hoy lo ocupa el Archivo Gral. del Estado y la casa de la cultura que ocupa lo que era el claustro, presentando sólo algunos agregados en la planta alta del segundo patio.
Intervenciones: En la planta interior del templo se le abrieron grandes vanos sobre los 2 muros laterales, en la casa cural los vanos fueron modificados, en 1960 el convento se reconstruyó totalmente.



CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes				
Muros	X			25 % Aplanado
Rodapié	X			
Cornisas	X			
Pilastras	X			
Vanos	X			
Otros	X			
Barda perimetral				

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada		X		
Rodapié		X		
Cornisas		X		
Pilastras		X		
Columnas				
Vanos		X		
Otros	Los nichos de la iglesia se encuentran en mal estado de conservación.			

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno	Servicios	Vialidad existente
Frente a la calle	X 0 a 10 % 0.63 %	Agua X	Terracería
Dentro del lote	11 a 20 %	Electricidad X	Piedra
Accesibilidad	21 a 30 %	Drenaje X	Concreto
Directo de calle	X 31 a 40 %	Teléfono X	Asfalto X
Otros	+41 %	Otro	

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL, RODAPIÉ

DAÑOS: Enmugrecimiento, Alveolización, Coloración, Pátina Deslaminaación y Descamación perimetral.

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL, VANOS

DAÑOS: Enmugrecimiento, Coloración, Fractura, Pátina, Fisura, Desconchadura, Deslaminaación, y Decoloración.

Imagen 64. Cédula número 59.- Templo, Casa de la cultura Oaxaqueña y Casa cural. Fuente: El autor



60. ARCHIVO GENERAL DEL PODER EJECUTIVO DE OAXACA

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Santos Degollado
Colonia: Centro Histórico
Número: 400 C. P.: 68000

Croquis de localización S/E



IDENTIFICACIÓN

Uso original: Huerto	Uso actual: Archivo General
Época de construcción: Siglo: XVIII - XX Año:	Niveles: 1 Lote:
Elementos adosados:	
Régimen de propiedad: Público () Privado () Federal (X) Estatal ()	

Observaciones: El conjunto de los 7 principios antiguamente ocupaba toda la manzana, el conjunto se compone de templo, casa cural, convento con 2 claustros y huertos, hoy lo ocupa el Archivo Gral. del Estado y la casa de la cultura que ocupa lo que era el claustro, presentando sólo algunos agregados en la planta alta del segundo patio.
Intervenciones: En la planta interior del templo se le abrieron grandes vanos sobre los 2 muros laterales, en la casa cural los vanos fueron modificados, en 1960 el convento se reconstruyó totalmente.



CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes	X			
Muros	X			30% Aplanado
Rodapié	X			
Cornisas	X			
Pilastras				
Vanos	X			
Otros				
Barda perimetral				

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada			X	
Rodapié			X	
Cornisas			X	
Pilastras			X	
Columnas				
Vanos			X	
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno	Servicios	Vialidad existente
Frente a la calle	X 0 a 10 % 0.63 %	Agua X	Terracería
Dentro del lote	11 a 20 %	Electricidad X	Piedra X
Accesibilidad	21 a 30 %	Drenaje X	Concreto
Directo de calle	X 31 a 40 %	Teléfono X	Asfalto
Otros	+41 %	Otro	

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA ESTE, CONTRAFUERTE

DAÑOS: Costra negra, Mancha de humedad, Enmugrecimiento, Coloración y Erosión diferencial.

UBICACIÓN: ESQUINA, PIVAJEADO

DAÑOS: Enmugrecimiento, Deslaminaación, Desconchadura, Alveolización, Costra negra y Coloración.

Imagen 65. Cédula número 60.- Archivo general del poder ejecutivo de Oaxaca. Fuente: El autor.



61. CENTRO CULTURAL SAN PABLO

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Independencia esq. con Fiallo
Colonia: Centro Histórico
Número: s/n C. P.: 68000



Perspectiva



Fachada Principal

IDENTIFICACIÓN

Uso original: Templo y Ex convento	Uso actual: Centro Cultural
Época de construcción: Siglo: XVII y XVIII Año:	Niveles: 2 Lote:
Elementos adosados:	
Régimen de propiedad: Público () Privado (X) Federal () Estatal ()	
Observaciones:	
Intervenciones:	
Sin información obtenida por el INAH, Centro histórico o IMPAC.	

1/4



CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes	X			
Muros	X			
Rodapié	X			
Cornisas	X			
Pilastras				
Vanos	X			
Otros				
Banda perimetral				

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada	X			
Rodapié			X	
Cornisas			X	
Pilastras				
Columnas				
Vanos	X			
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno	Servicios	Vialidad existente
Frente a la calle	X 0 a 10 % 1.0 %	Agua X Electricidad X	Terracería Piedra X
Dentro del lote	11 a 20 % 21 a 30 %	Drenaje X Teléfono X	Asfalto
Directo de calle	X 31 a 40 %	Otro +41%	
Otros			

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL MOLDURA



DAÑOS: Mancha de humedad.

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL CORNISA



DAÑOS: Mancha de humedad y Decoración.

2/4

Imagen 66. Cédula número 61.- Centro Cultural San Pablo. Fuente: El autor.



62. COMERCIO

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Independencia
Colonia: Centro Histórico
Número: 802 C. P.: 68000



Fachada Principal

IDENTIFICACIÓN

Uso original: Casa Habitación	Uso actual: Comercio
Época de construcción: Siglo: XVIII - XIX Año:	Niveles: 2 Lote:
Elementos adosados:	
Régimen de propiedad: Público () Privado (X) Federal () Estatal ()	
Observaciones:	
Intervenciones:	
Sin información obtenida por el INAH, Centro histórico o IMPAC.	

1/3



CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes	X			
Muros	X			
Rodapié	X			
Cornisas	X			
Pilastras				
Vanos	X			
Otros				
Banda perimetral				

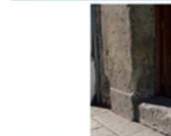
Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada			X	
Rodapié			X	
Cornisas		X		
Pilastras				
Columnas				
Vanos			X	
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno	Servicios	Vialidad existente
Frente a la calle	X 0 a 10 % 0.60 %	Agua X Electricidad X	Terracería Piedra X
Dentro del lote	11 a 20 % 21 a 30 %	Drenaje X Teléfono X	Asfalto
Directo de calle	X 31 a 40 %	Otro +41%	
Otros			

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL VANOS



DAÑOS: Entregrecimiento, Excoriación y Pitting.

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL COLUMNA



DAÑOS: Desconchadura, Pátina ferruginosa, Perforación y Excoriación.

2/3

Imagen 67. Cédula número 62.- Comercio. Fuente: El autor.

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA "S DE MAYO"

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Cantera en el Centro Histórico de Oaxaca

Oaxaca 1943

63. PARROQUIA DE SANTA MARÍA DEL EX MARQUESADO

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Francisco I. Madero, Calzada Madero
Colonia: Centro Histórico
Número: 600 C. P.: 68000

Croquis de localización S/E

Perspectiva

IDENTIFICACIÓN

Uso original: Templo	Uso actual: Templo
Época de construcción: Siglo: XVIII Año:	Niveles: 2 Lote:
Elementos adosados:	
Régimen de propiedad: Público () Privado () Federal (X) Estatal ()	
Observaciones:	
Intervenciones:	
Sin información obtenida por el INAH, Centro Histórico e IMPAC.	

1/3

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA "S DE MAYO"

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Cantera en el Centro Histórico de Oaxaca

Oaxaca 1943

CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes	X			
Muros	X			
Rodapié	X			
Cornisas	X			
Pilastras	X			
Vanos	X			
Otros	X			
Barda perimetral				

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada			X	
Rodapié		X		
Cornisas	X			
Pilastras		X		
Columnas			X	
Vanos				
Otros				

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno		Servicios		Validad existente	
Frente a la calle	X	0 a 10 %	1.38 %	Agua	X	Terracería
Dentro del lote		11 a 20 %		Electricidad	X	Piedra
Accesibilidad		21 a 30 %		Drenaje	X	Concreto
Directo de calle	X	31 a 40 %		Teléfono	X	Asfalto
Otros		+41 %		Otro		

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL, MOLDURA

DAÑOS: Mancha de humedad, Desconchadura, Erosión diferencial, Fisura y Destaminación.

UBICACIÓN: FACHADA FRONTAL, BASAMENTO

DAÑOS: Enmugrecimiento, Fisura, Mancha de humedad, Erosión diferencial y Desconchadura.

2/3

Imagen 68. Cédula número 63.- Parroquia de Santa María del Ex marquesado. Fuente: El autor.

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA "S DE MAYO"

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Cantera en el Centro Histórico de Oaxaca

Oaxaca 1943

64. MUSEO DEL FERROCARRIL

LOCALIZACIÓN

Estado: Oaxaca Municipio: Oaxaca de Juárez
Localidad: Oaxaca de Juárez
Calle: Francisco I. Madero.
Colonia: Calzada Madero
Número: s/n C. P.: 68000

Croquis de localización S/E

Fachada Principal

Fachada Posterior

IDENTIFICACIÓN

Uso original: Estación de ferrocarril	Uso actual: Museo
Época de construcción: Siglo: XIX Año:	Niveles: 1 Lote:
Elementos adosados:	
Régimen de propiedad: Público () Privado () Federal (X) Estatal ()	
Observaciones:	
2015-2016 Intervención.	
Intervenciones:	
Sin información obtenida por el INAH, Centro histórico o IMPAC.	

1/3

UNIVERSIDAD DE JAÉN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "BENITO JUÁREZ DE OAXACA"
FACULTAD DE ARQUITECTURA "S DE MAYO"

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PIEDRA CANTERA
Proyecto: Estudio de la arquitectura de Piedra Cantera en el Centro Histórico de Oaxaca

Oaxaca 1943

CARACTERÍSTICAS

Elementos	Color de la cantera			
	Verde	Rosa	Amarilla	Otras
Aparentes	X			
Muros	X	X		
Rodapié				
Cornisas		X		
Pilastras		X		
Vanos	X	X		
Otros	X			
Barda perimetral	X			

Estados de Conservación	Bueno	Malo	Regular	Peligroso
Fachada			X	
Rodapié				
Cornisas	X			
Pilastras	X			
Columnas			X	
Vanos				
Otros	La barda perimetral se encuentra en un estado de conservación regular.			

ENTORNO DEL EDIFICIO

Ubicación	Pendiente del terreno		Servicios		Validad existente	
Frente a la calle	X	0 a 10 %	0.69 %	Agua	X	Terracería
Dentro del lote		11 a 20 %		Electricidad	X	Piedra
Accesibilidad		21 a 30 %		Drenaje	X	Concreto
Directo de calle	X	31 a 40 %		Teléfono	X	Asfalto
Otros		+41 %		Otro		

IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS

UBICACIÓN: FACHADA SUR, MUROS

DAÑOS: Enmugrecimiento, Desconchadura y Microdescamación.

UBICACIÓN: FACHADA DESTE, MUROS

DAÑOS: Enmugrecimiento, Fisura y Disgregación sacarídea.

2/3

Imagen 69. Cédula número 64.- Museo del Ferrocarril. Fuente: El autor

UNIVERSIDAD DE JAÉN, ESPAÑA

**PROGRAMA DE DOCTORADO
PATRIMONIO HISTORICO**

Departamento Historia del Arte



***Estudio y Protección del Patrimonio Arquitectónico en
Cantera del Centro Histórico de la Ciudad de Oaxaca de
Juárez (México).***