

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

Carrera de Arquitectura

“EXPEDIENTE TÉCNICO Y SUPERVISIÓN DE OBRA DE FASE 1 MÁSTER PLAN INGENIERÍA DE DETALLE, 2022 AL 2024 Y EXPEDIENTE TÉCNICO DE PARQUE INDUSTRIAL MACRÓPOLIS, 2019”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional de:

Arquitecta

Autor:

Ana Lucia Aguilar Torres

Asesor:

Mg. Arq. Carlos Alfonso Cerna Sifuentes
<https://orcid.org/0000-0001-6389-9218>

Lima - Perú

2024

INFORME DE SIMILITUD

“EXPEDIENTE TÉCNICO Y SUPERVISIÓN DE OBRA DE FASE 1
MÁSTER PLAN INGENIERÍA DE DETALLE, 2022 AL 2024 Y
EXPEDIENTE TÉCNICO DE PARQUE INDUSTRIAL MACRÓPOLIS,
2019”

INFORME DE ORIGINALIDAD

3%

INDICE DE SIMILITUD

2%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

1%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

hdl.handle.net

Fuente de Internet

2%

2

Submitted to Universidad Privada del Norte

Trabajo del estudiante

1%

3

cdn.www.gob.pe

Fuente de Internet

1%

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Apagado

TABLA DE CONTENIDOS

INFORME DE SIMILITUD	2
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
TABLA DE CONTENIDOS.....	5
ÍNDICE DE TABLAS.....	6
ÍNDICE DE FIGURAS.....	7
RESUMEN.....	13
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	15
CAPÍTULO II. PROYECTOS DE LA ESPECIALIDAD	49
CAPÍTULO III. RESULTADOS.....	126
CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES	135
REFERENCIAS	147
ANEXOS	150

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Información de la empresa WPS PERÚ S.A. (2023)	17
Tabla 2. Aeropuerto Matecaña. Pereira, Colombia. Edificaciones Aeroportuarias	23
Tabla 3. Modernización del Estadio San Carlos de Apoquindo. Apoquindo, Chile	24
Tabla 4. Giant Magellan Telescope. Atacama, Chile	25
Tabla 5. Melitren Melipilla. Melipilla, Chile	26
Tabla 6. Proyecto Huánuco: Corredor Vial. Huánuco, Perú	27
Tabla 7. Experiencia profesional de Sede Planta Norte	29
Tabla 8. Experiencia profesional de Ingeniería de Detalle Parque Industrial Macrópolis ..	30
Tabla 9. Experiencia profesional de Ingeniería de Detalle Nuevo Desodorizador de 1200 TDP.....	31
Tabla 10. Experiencia profesional de Ingeniería Complementaria Tren Santiago - Melipilla, Santiago de Chile.....	32
Tabla 11. Experiencia profesional de la Fase 1 Master Plan Ingeniería de Detalle	33
Tabla 12. Experiencia en supervisión de obra de Fase 1 Master Plan Ingeniería de Detalle	34
Tabla 13. Experiencia supervisión de obra de Habilitación Oficinas WSP Perú	35
Tabla 14. Información de cliente	64
Tabla 15. Razón por la que contrataron a WSP.....	64
Tabla 16. Información de cliente	74
Tabla 17. Razón por la que contrataron a WSP.....	74
Tabla 18. Información de cliente	104

Tabla 19. Razón por la que contrataron a WSP.....	104
Tabla 20. Logros del expediente técnico 01: Planta Industrial Macrópolis	126
Tabla 21. Logros del expediente técnico 02: Fase 1 Máster Plan	127
Tabla 22. Logros de supervisión de obra 01: Fase 1 Máster Plan.....	128
Tabla 23. Dificultades encontradas en desarrollo del expediente técnico 01: Planta Industrial Macrópolis.....	129
Tabla 24. Dificultades encontradas en desarrollo del expediente técnico 02: Fase 1 Máster Plan.....	130
Tabla 25. Dificultades encontradas en desarrollo de Supervisión de Obra 01: Fase 1 Máster Plan.....	131
Tabla 26. Análisis y reflexión entre los resultados y el marco teórico referencial del expediente técnico 01: Planta Industrial Macrópolis.....	132
Tabla 27. Análisis y reflexión entre los resultados y el marco teórico referencial del expediente técnico 02: Fase 1 Máster Plan.....	133
Tabla 28. Análisis y reflexión entre los resultados y el marco teórico referencial de la supervisión de obra 01: Fase 1 Máster Plan	134

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Oferta existente de la empresa privada WSP en el mundo. (2023).....	15
Figura 2. Cantidad de trabajadores en la empresa privada WSP en el mundo. (2023)	16
Figura 3. Buscador de arquitectos del Arq. Herreros. (2024)	18
Figura 4. Buscador de arquitectos del Arq. Ortiz. (2024)	18
Figura 5. Sedes de WSP en el Mundo y cantidad de trabajadores por macrozonas.....	19
Figura 6. Organigrama general de la empresa WPS.....	20
Figura 7. Fotografía del Aeropuerto Matecaña	24
Figura 8. Fotografía de la Modernización del Estadio San Carlos de Apoquindo	25
Figura 9. Fotografía del Giant Magellan Telescope	26
Figura 10. Fotografía del Melitren Melipilla.....	27
Figura 11. Fotografía del Proyecto Huánuco: Corredor Vial	28
Figura 12. Fotografía del Parque Industrial Macrópolis.....	30
Figura 13. Fotografía del Nuevo Desodorizador de 1200 TDP.....	31
Figura 14. Fotografía del Tren Santiago - Melipilla, Santiago de Chile	32
Figura 15. Fotografía de la Fase 1 Master Plan Ingeniería de Detalle	33
Figura 16. Obra realizada de la Fase 1 Master Plan Ingeniería de Detalle.....	35
Figura 17. Obra realizada de la Habilitación Oficinas WSP Perú.....	36
Figura 18. Línea de tiempo de las 03 experiencias profesionales elegidas	37
Figura 19. Etapas del proyecto en la experiencia de Elaboración de Expediente Técnico 01	38

Figura 20. Etapas del proyecto en la experiencia de Elaboración de Expediente Técnico 02	41
Figura 21. Etapas de Proyecto en Experiencia de Supervisión de Obra 01.....	42
Figura 22. Plano de ubicación y localización del Parque Industrial Macrópolis. (2024)....	49
Figura 23. Axonometría general de las Fases de Planta Industrial Macrópolis	50
Figura 24. Axonometría detalle de la Planta de Gases Medicinales	51
Figura 25. Licencia de Edificación de la obra nueva de Planta Industrial. (2019).....	52
Figura 26. Plano de ubicación y localización de la Fase 1 Máster Plan Ingeniería de Detalle. (2024).....	53
Figura 27. Axonometría general de las Fases del Máster Plan.....	54
Figura 28. Axonometría específica de las Fases a Desarrollar del Máster Plan.....	55
Figura 29. Axonometría general del Máster Plan Conceptual. (1).....	56
Figura 30. Axonometría general del Máster Plan Conceptual. (2).....	57
Figura 31. Licencia de Edificación del Máster Plan. (2023)	58
Figura 32. Axonometría general de la Supervisión de obra del Máster Plan	60
Figura 33. Planteamiento de zonificación y flujos de Planta Industrial Macrópolis.....	65
Figura 34. Etapa macro 01 Fase 2000 de la Planta Industrial Macrópolis	66
Figura 35. Esquemas de Fase 2000: edificio Oficinas de Planta Industrial Macrópolis	67
Figura 36. Planteamiento de Diseño Paisajístico de Planta Industrial Macrópolis	68
Figura 37. Etapa macro 02 Fase 2000 de Planta Industrial Macrópolis	69
Figura 38. Zonificación de ambientes Fase 2000 de la Planta Industrial Macrópolis.....	70
Figura 39. Etapa macro 03 Fase 2000 de Planta Industrial Macrópolis	71

Figura 40. Renders y detalles 01 Fase 2000 de la Planta Industrial Macrópolis.....	72
Figura 41. Renders y detalles 02 Fase 2000 de la Planta Industrial Macrópolis.....	73
Figura 42. Planteamiento del edificio y contexto Fase 700 de la Fase 1 del Máster Plan...	75
Figura 43. Fase 700, Etapa macro 01 de Fase 1 Máster Plan.....	76
Figura 44. Fase 700, Esquemas 01 de Fase 1 Master Plan.....	77
Figura 45. Fase 700, Esquemas 02 de Fase 1 Master Plan.....	78
Figura 46. Fase 700, Etapa macro 02 de Fase 1 Master Plan.....	79
Figura 47. Fase 700, Zonificación de ambientes de la Fase 1 Máster Plan.....	80
Figura 48. Fase 700, Etapa macro 03 de la Fase 1 del Máster Plan.....	81
Figura 49. Fase 700, Etapa macro 04 de la Fase 1 del Máster Plan.....	82
Figura 50. Fase 700, Renders y detalles de la Fase 1 del Máster Plan.....	83
Figura 51. Fase 1200 Planteamiento del edificio y contexto de la Fase 1 Máster Plan.....	84
Figura 52. Fase 1200, Etapa macro 01 de Fase 1 del Máster Plan.....	85
Figura 53. Fase 1200, Esquemas 01 de la Fase 1 del Máster Plan.....	86
Figura 54. Fase 1200, Etapa macro 02 de la Fase 1 del Máster Plan.....	87
Figura 55. Fase 1200, Renders y detalles de la Fase 1 del Máster Plan.....	88
Figura 56. Fase 1300, Planteamiento del edificio y contexto de la Fase 1 del Máster Plan	89
Figura 57. Fase 1300, Planteamiento del edificio y contexto de la Fase 1 del Máster Plan	90
Figura 58. Fase 1300, Esquemas 01 de la Fase 1 del Máster Plan.....	91
Figura 59. Fase 1300, Etapa macro 02 de la Fase 1 del Máster Plan.....	92
Figura 60. Fase 1300, Zonificación de ambientes de la Fase 1 del Máster Plan.....	93
Figura 61. Fase 1300, Etapa macro 03 de la Fase 1 del Máster Plan.....	94

Figura 62. Fase 1300, Renders y detalles de la Fase 1 del Máster Plan	95
Figura 63. Fase 1400, Planteamiento del edificio y contexto de la Fase 1 del Máster Plan	96
Figura 64. Fase 1400, Etapa macro 01 de la Fase 1 del Máster Plan	97
Figura 65. Fase 1400, Planteamiento del edificio y contexto de la Fase 1 del Máster Plan	98
Figura 66. Fase 1400, Etapa macro 02 de la Fase 1 del Máster Plan	99
Figura 67. Fase 1400, Zonificación de ambientes de la Fase 1 del Máster Plan.....	100
Figura 68. Fase 1400, Etapa macro 03 de la Fase 1 del Máster Plan	101
Figura 69. Fase 1400, Etapa macro 04 de la Fase 1 del Máster Plan	102
Figura 70. Fase 1400, Renders y detalles de la Fase 1 del Máster Plan	103
Figura 71. Fase 1400, Ubicación de obra y componentes temporales en la Fase 1 del Máster Plan.....	105
Figura 72. Fase 1400, Etapa macro 01 en obra de la Fase 1 del Máster Plan	106
Figura 73. Fase 1400, Fotografías obras preliminares de la Fase 1 del Máster Plan	107
Figura 74. Fase 1400, Etapa macro 02 en obra de la Fase 1 del Máster Plan	108
Figura 75. Fase 1400, Fotografías de obras gruesa 01 en la Fase 1 del Máster Plan	109
Figura 76. Fase 1400, Fotografías de obras gruesa 02 en la Fase 1 del Máster Plan	110
Figura 77. Fase 1400, Etapa macro 03 en obra de la Fase 1 del Máster Plan	111
Figura 78. Fase 1400, Etapa macro 04 en obra de la Fase 1 del Máster Plan	112
Figura 79. Fase 1400, Fotografías de obras seca 01 en Fase 1 del Máster Plan.....	113
Figura 80. Fase 1400, Fotografías de obras seca 02 en Fase 1 del Máster Plan.....	114
Figura 81. Fase 1400, Fotografías de obras seca 03 en Fase 1 del Máster Plan.....	115

Figura 82. Fase 1400, Fotografías de obras seca 04 en Fase 1 del Máster Plan.....	116
Figura 83. Fase 1400, Fotografías de obras seca 05 en Fase 1 del Máster Plan.....	117
Figura 84. Fase 1400, Fotografías obra terminada 01 en Fase 1 del Máster Plan.....	118
Figura 85. Fase 1200, Ubicación de obra y componentes temporales en Fase 1 del Máster Plan.....	119
Figura 86. Fase 1200, Etapas macro en obra de la Fase 1 del Máster Plan.....	120
Figura 87. Fase 1200, Fotografías de obra gruesa 01 de la Fase 1 del Máster Plan.....	121
Figura 88. Fase 1200, Fotografías de obra seca 01 de la Fase 1 del Máster Plan	122
Figura 89. Fase 1200, Fotografías de obra seca 02 de la Fase 1 del Máster Plan	123
Figura 90. Render vista de pájaro de la Planta Industrial Macrópolis.....	139
Figura 91. Render de fachada principal de Edificio de oficinas administrativas (Fase 2000) de Planta Industrial Macrópolis	140
Figura 92. Render vista de pájaro de Master Plan Conceptual de la Fase 1 Máster Plan	140
Figura 93. Render de vista de la Recepción de oficinas administrativa (Fase 1400) de la Fase 1 Máster Plan.....	141
Figura 94. Recepción principal: mueble de counter y mueble posterior tipo armario	146
Figura 95. Área social: Estar y al fondo el kitchenette (mueble divisorio entre dos ambientes: registro visual).....	146

RESUMEN

El presente trabajo de modalidad de Suficiencia Profesional se basa en la presentación de tres proyectos, cabe resaltar que todos ellos son edificaciones para fines de industria. En este caso se describe uno de los proyectos más complejos: “Fase 1 Máster Plan Ingeniería de Detalle”, este se basa en el mejoramiento e implementación de instalaciones operativas del Taller de Maquinaria Minería. Se propuso un Máster Plan al cliente: proyecto Brownfield; prolongando la vida útil de la planta de procesos actual; haciéndolo más rentable económicamente y contribuyendo a la mitigación del Cambio Climático.

Para desarrollar el proyecto, el equipo de ingeniería aplicó la metodología Building Information Modeling (BIM) mediante los programas: Revit, Naviswork. El nivel de información necesaria (LOIN) que contenía el modelo virtual fue LOI 4, éste ayudó a obtener de forma automática información cuantificable y cualificable; y reportes de interferencias inter especialidades; reduciendo el riesgo de posibles colisiones en la etapa de construcción y disminuyendo los tiempos de entrega.

Finalmente, se obtuvo con éxito la entrega y aprobación del expediente técnico, reduciendo significativamente las interferencias en el modelo a pesar de los inconvenientes de prolongación del tiempo en revisiones municipales frente a la fecha de inicio acordada para su construcción.

Palabras clave: Fase 1 Master Plan Ingeniería de Detalle, Building Information Modeling (BIM), LOI 4.

ABSTRACT

This Professional Sufficiency modality work is based on the presentation of three projects, it should be noted that all of them are buildings for industrial purposes. In this case, one of the most complex projects is described: “Phase 1 Master Detailed Engineering Plan”, this is based on the improvement and implementation of operational facilities of the Mining Machinery Workshop. A Master Plan was proposed to the client: Brownfield project; extending the useful life of the current process plant; making it more economically profitable and contributing to the mitigation of Climate Change.

To develop the project, the engineering team applied the Building Information Modeling (BIM) methodology using the programs: Revit, Naviswork. The level of necessary information (LOIN) that the virtual model contained was LOI 4, this helped to automatically obtain quantifiable and qualifiable information; and reports of interspecialty interferences; reducing the risk of possible collisions in the construction stage and reducing delivery times. Finally, the delivery and approval of the technical file was successfully obtained, significantly reducing interference in the model despite the inconvenience of extending the time in municipal reviews compared to the agreed start date for its construction.

Keywords: Phase 1 Master Plan Detailed Engineering, Building Information Modeling (BIM), LOI 4.

NOTA

El contenido de la investigación no se encuentra disponible en **acceso abierto**, por determinación de los propios autores amparados en el Texto Integrado del Reglamento RENATI, artículo 12.

REFERENCIAS

- ABB S.A. (2018). *Reglamento Interno de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente*. https://new.abb.com/docs/librariesprovider78/sustentabilidad/documentos-hse-peru/7-reglamento-interno-hse-2018100408edc1f463c09537ff0000433538.pdf?sfvrsn=8bf76b15_2
- Carola, S. P., & Reale, S. (2021, 21 agosto). *Arquitectura Híbrida, mixtura programática como estrategia para pensar nuevas formas de habitar*. <https://rehip.unr.edu.ar/items/67c800c6-dbaa-4414-8aeb-0a1527b62229>
- Cómo redactar un informe de obra profesional: consejos y estructura*. (s. f.). Welink Builders. <https://www.welinkbuilders.es/blog/informe-de-obra-profesional>
- Consejo Nacional, Colegio de Arquitectos del Perú. (2023, 9 agosto). *Buscador de arquitectos del Arq. Herreros - Colegio de Arquitectos del Perú. Colegio de Arquitectos del Perú*. <https://cap.org.pe/buscador-de-arquitectos/>
- Consejo Nacional, Colegio de Arquitectos del Perú. (2023, 9 agosto). *Buscador de arquitectos del Arq. Ortiz - Colegio de Arquitectos del Perú. Colegio de Arquitectos del Perú*. <https://cap.org.pe/buscador-de-arquitectos/>
- Edificaciones e infraestructura*. (s. f.). WSPglobal. <https://www.wsp.com/es-pe/hubs/edificaciones>
- IUSLatin.Pe. (s. f.). *¿Qué es un expediente técnico y para qué sirve?* IUSLatin.pe | Revista Jurídica de Derecho. https://iuslatin.pe/que-es-un-expediente-tecnico-y-para-que-sirve/#google_vignette

Latam, T. (2021, 15 noviembre). *Gestión de obra: cómo hacerlo, cuál es la importancia y consejos*. TOTVS. <https://es.totvs.com/blog/cat-construccion/gestion-de-obra-como-hacerlo-cual-es-la-importancia-y-consejos/>

Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2023). *Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Determinación de Controles*.
<https://www.sutran.gob.pe/wp-content/uploads/2023/03/T%C3%A9rmino-de-referencia-Elaboracion-del-Matriz-IPERC-F-F-F-F-F-F-F-F-F-F-F-F-F-F-F-F-F-F-.pdf>

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2019). *Ley N° 29090 (Habilitación Urbana y Edificaciones)*. https://cdn.gacetajuridica.com.pe/laley/LEY%20N%C2%BA29090_LALEY.pdf

NFPA Journal en Español| *Noticias de última hora, tecnología emergente y más*. (s. f.).
<https://www.nfpa.org/es/News-Blogs-and-Articles/NFPA-Journal/Journal-articles>

¿Qué es la arquitectura bioclimática y qué ventajas tiene? | Repsol. (2023, 10 noviembre).
REPSOL. <https://www.repsol.com/es/energia-futuro/futuro-planeta/arquitectura-bioclimatica/index.cshtml>

¿Qué es la gestión de la construcción? (s. f.). Procore. <https://www.procore.com/es/articulo/que-es-la-gestion-de-la-construccion>

Quiénes somos. (s. f.). WSPglobal. <https://www.wsp.com/es-pe/quienes-somos/lo-que-nos-motiva>

Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE. (s. f.). Informes y Publicaciones - Ministerio

de Vivienda, Construcción y Saneamiento - Plataforma del Estado Peruano.

<https://www.gob.pe/institucion/vivienda/informes-publicaciones/2309793->

[reglamento-nacional-de-edificaciones-rne](#)