



UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

Propuesta de una guía de revisión de las normas técnicas A.010 y A.020 del RNE mediante el software BIMcollab Zoom, para la reducción del plazo en la revisión de proyectos multifamiliares en el proceso de tramitación para la obtención de licencias de edificación, en el Distrito de San Bartolo

TESIS

Para optar el título profesional de Ingeniero Civil

AUTOR(ES)

Barón Lozada, Renzo Alejandro	0000-0003-4209-2938
Quispe De La Cruz, Cesar Giovanni	0000-0002-7465-713

ASESOR(ES)

Ulloa Roman, Karem Asthrid	0000-0001-6413-4807
----------------------------	---------------------

Lima, 19 de agosto de 2023

DEDICATORIA

Dedicado a nuestros padres, por la exigencia y el apoyo constante a lo largo de nuestra formación y guiarnos profesionalmente.

AGRADECIMIENTOS

A nuestra familia, por el apoyo y exigencia que nos brindaron a lo largo de toda nuestra formación profesional. A nuestros profesores, por brindarnos sus conocimientos y compartir sus experiencias.

RESUMEN

En el Perú, antes de ejecutar la construcción de una edificación multifamiliar se debe contar con una licencia de edificación (Tipo B o Tipo C según la ordenanza del distrito), para la obtención de esta, se debe de presentar un expediente técnico con documentación requerida por la municipalidad correspondiente del distrito donde se desea realizar la construcción. Dicha municipalidad cuenta con un plazo determinado para revisar y emitir la aprobación o denegación del trámite de licencia de edificación. Sin embargo, en una investigación realizada por el Ministerio de Vivienda en el 2012, se concluyó que el tiempo promedio de revisión municipal supera lo permitido (Banco Central de Reserva del Perú [BCRP],2015). Esto ocasiona, posteriormente, retrasos en el inicio de la ejecución

n del proyecto y por lo consiguiente genera gastos adicionales, ya sea por incumplimiento de plazos contractuales, o variaciones en el cronograma de ejecución.

Se sabe que en otros países se ha implementado metodologías con la ayuda de herramientas software para optimizar el tiempo del proceso de obtención de licencias de edificación, incluso se ha logrado automatizar completamente dicho proceso.

Por ello, la presente investigación está enfocada en investigar las causas principales de los retrasos en el proceso de revisión de expedientes por parte de la municipalidad y proponer una metodología que pueda optimizar los plazos de revisión, logrando cumplir con los parámetros de tiempo establecidos por la municipalidad.

Así mismo, se evaluó distintos softwares BIM para incorporarlos y reestructurar el proceso de obtención de licencias de edificación. Finalmente, se realizó una simulación con la metodología propuesta en la municipalidad de San Bartolo con 3 proyectos reales en proceso de ejecución para, posteriormente, comparar los plazos de revisión de la metodología actual con la metodología propuesta.

Palabras clave: Licencia de edificación, BIMcolla Zoom, Municipalidad, revisión de proyectos, RNE.

ABSTRACT

In Peru, before executing the construction of a multifamily building you must have a building license (Type B or Type C according to the district ordinance), to obtain this, you must submit a technical file with documentation required by the corresponding municipality of the district where you want to carry out the construction. This municipality has a specific deadline to review and issue the approval or denial of the building license process. However, in an investigation conducted by the Ministry of Housing in 2012, it was concluded that the average time of municipal review exceeds what is allowed (BCRP, 2015) This subsequently causes delays in the start of the execution of the project and therefore generates additional expenses, either due to non-compliance with contractual deadlines, or variations in the execution schedule.

It is known that in other countries methodologies have been implemented with the help of software tools to optimize the time of the process of obtaining building licenses, even it has been possible to fully automate this process.

Therefore, this research is focused on investigating the main causes of delays in the process of reviewing files by the municipality and proposing a methodology that can optimize review deadlines, managing to comply with the time parameters established by the municipality.

Likewise, different BIM software was evaluated to incorporate them and restructure the process of obtaining building licenses. Finally, a simulation was carried out with the methodology proposed in the municipality of San Bartolo with 3 real projects in the process of execution to subsequently compare the review deadlines of the current methodology with the proposed methodology.

Keywords: Building license, BIMcolla Zoom, Municipality, Project review, RNE.

u201513401_Renzo Alejandro Barón Lozada_Propuesta de una guía de revisión de las normas técnicas A.010 y A.020 del RNE mediante el software BIMcollab Zoom, para la reducción del plazo en la revisión d

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola Trabajo del estudiante	2%
2	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	2%
3	upc.aws.openrepository.com Fuente de Internet	2%
4	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
5	repositorio.ucp.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	www.institutocoordenadas.com Fuente de Internet	1%
7	www.mef.gob.pe Fuente de Internet	1%

blog.housers.es

INDICE

INTRODUCCIÓN	18
1.1 Realidad de la Problemática	18
1.2 Estado del arte	21
1.2. Formulación del problema	25
1.3. Hipótesis	25
1.4. Objetivo General.....	25
1.5. Objetivos Específicos	25
1.6. Justificación	26
CAPÍTULO 1 MARCO TEÓRICO.....	27
1.1. Antecedentes Históricos	27
1.1.1. Nacimiento del BIM	27
1.1.2. BIM en la gestión pública y privada, en la actualidad.....	28
1.1.3. BIM en el Perú.....	29
1.2. Teorías:	32
1.2.1 BIM.....	32
1.2.2. Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE):	35
1.2.3. Municipalidades Distritales	36
1.2.4. Licencia de Edificación	37
1.2.5. Edificios Multifamiliares	38
1.2.6. Expediente Técnico	38
1.2.7. Empresa Constructora.....	38
1.2.8. Administrado	38
1.2.9. Archivo IFC (Industry Foundation Classes)	39
1.2.10. Archivo BCF (Building Collaboration Format)	39
1.2.11. Archivo BCSV (Bim Collab Smart View)	39
CAPITULO 2 METODOLOGIA.....	40
2.1. Población	40
2.2. Muestra	41
2.3. Nivel de Investigación	42
2.4. Diseño de Investigación.....	42
2.5. Procedimiento	42

CAPITULO 3 ANÁLISIS Y LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN.....	45
OBJETIVO 1: IDENTIFICAR CAUSAS ACTUALES QUE GENERAN RETRASOS EN LA REVISIÓN DE PROYECTOS DE EDIFICIOS MULTIFAMILIARES PARA LA TRAMITACIÓN DE LICENCIAS DE EDIFICACIÓN EN EL DISTRITO DE SAN BARTOLO.	45
1.1. Proyectos de Edificios Multifamiliares en San Bartolo.....	45
1.1.1. Delimitación de muestra a evaluar	45
1.1.2. Descripción de proyectos seleccionados	45
1.1.3. Metodología actual en la revisión de proyectos en San Bartolo.....	53
1.1.4. Elaboración de encuesta	53
1.1.5. Formato de la encuesta	54
1.1.6. Resultado de encuestas	57
1.1.7. Historial sobre el proceso de emisión de las licencias de edificación de los proyectos estudiados.....	65
1.1.8. Resumen de tiempos de la revisión de proyectos y emisión de licencias de edificación.	72
OBJETIVO 2: EVALUAR INVESTIGACIONES DE METODOLOGÍAS PROPUESTAS O APLICADAS EN OTROS PAÍSES.	73
2.1. Noruega	73
2.2. Singapur.....	75
2.3. Chile.....	77
2.4. Madrid, España.....	77
2.5. Reino Unido.....	80
2.6. Corea.....	81
2.7. Canadá.....	83
CAPITULO 4 DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA PROPUESTA	85
OBJETIVO 3: PROPONER UNA GUÍA DE REVISIÓN USANDO UN SOFTWARE BIM PARA LA REVISIÓN DE PROYECTOS DE EDIFICIOS MULTIFAMILIARES EN EL DISTRITO DE SAN BARTOLO.....	85
3.1. Análisis de parámetros urbanísticos de Municipalidad de San Bartolo	85
3.2. Análisis de las Normas A.010 y A.020 del RNE.....	87

3.2.1.	Norma Técnica A.010, Condiciones Generales de Diseño del Reglamento Nacional de Edificaciones	87
3.2.2.	Norma Técnica A.020 Vivienda del Reglamento Nacional de Edificaciones 95	
3.3.	Análisis de Softwares BIM.....	98
3.3.1.	Análisis de softwares BIM utilizado por Empresas Constructoras (Administrado).....	98
3.3.2.	Análisis de software para Municipalidad	102
3.3.2.1.	Evaluación cuantitativa.....	106
3.3.2.2.	Evaluación Cualitativo	106
	OBJETIVO 4: EDITAR PARÁMETROS DE VISUALIZACIÓN DEL SOFTWARE BIM DEL TIPO VISOR SELECCIONADO, DE ACUERDO CON LAS NORMAS A.010 Y A.020 DEL RNE.....	110
	OBJETIVO 5: APLICAR LA GUÍA PROPUESTA MEDIANTE EL SOFTWARE BIM DEL TIPO VISOR SELECCIONADO, EDITANDO LOS PARÁMETROS DE VISUALIZACIÓN DE ACUERDO CON LAS NORMAS A.010 Y A.020 DEL RNE PARA LA REVISIÓN DE PROYECTOS DE EDIFICIOS MULTIFAMILIARES EN EL DISTRITO DE SAN BARTOLO.....	123
5.1.	Modelado de Proyectos Escogidos	123
5.1.1.	Nivel de Detalle (LOD)	124
5.1.2.	Nivel de Información (LOI)	125
5.2.	Simulación de la metodología propuesta en proyectos de viviendas multifamiliares.....	128
5.2.1.	Estructura del proceso de revisión con la metodología actual.....	128
5.2.2.	Reestructuración del proceso de revisión con la metodología propuesta. .	129
5.2.3.	Capacitación de metodología.....	130
5.2.4.	Acta de verificación y dictamen-edificación	134
5.2.5.	Simulación de metodología propuesta.....	135
	CAPITULO 5 ANÁLISIS COMPARATIVO DE METODOLOGIA ACTUAL CON METODOLOGIA PROPUESTA	143
	OBJETIVO 6: COMPARAR PLAZOS DE REVISIÓN DE METODOLOGÍA PROPUESTA CON METODOLOGÍA ACTUAL.....	144
6.1.	Grado de satisfacción de la metodología propuesta	144

6.2.	Tiempo de revisión con la metodología propuesta.....	146
6.3.	Análisis comparativo de metodología propuesta con metodología actual.....	147
6.4.	Costos de revisión de la metodología actual y metodología propuesta.....	149
6.4.1.	Costo con la metodología actual.....	149
6.4.2.	Costo con la metodología propuesta.....	150
6.4.3.	Presupuesto de la propuesta.....	150
CAPITULO 6 CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES		151
CONCLUSIONES:.....		151
RECOMENDACIONES:		153
ANEXOS.....		165

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Proceso de envío electrónico de KBIM basado en OpenBIM</i>	22
Figura 2 <i>Metodología</i>	23
Figura 3 <i>Diagrama del número de licitaciones BIM en España.</i>	28
Figura 4 <i>Esquema de las metas del PlanBim en Chile para el 2020</i>	29
Figura 5 <i>Resumen de acciones PlanBIM Perú</i>	32
Figura 6 <i>Flujograma completo de proceso de revisión de licencia de edificación en Modalidad C y D</i>	37
Figura 7 <i>Municipalidades distritales de Lima Metropolitana</i>	40
Figura 8 <i>Mancomunidades de Lima Metropolitana</i>	41
Figura 9 <i>Logo de la empresa Grupo Ergo</i>	46
Figura 10 <i>Mapa de ubicación del proyecto Evergreen Ocean</i>	47
Figura 11 <i>Plano de arquitectura de proyecto Evergreen Ocean</i>	47
Figura 12 <i>Construcción del proyecto Evergreen Ocean</i>	48
Figura 13 <i>Logo de Dyke Group</i>	49
Figura 14 <i>Mapa de ubicación del proyecto North Beach 4</i>	49
Figura 15 <i>Proyecto North Beach 4</i>	50
Figura 16 <i>Construcción del proyecto North Beach 4</i>	50
Figura 17 <i>Mapa de ubicación de proyecto North Beach 5</i>	51
Figura 18 <i>Proyecto North Beach 5</i>	52
Figura 19 <i>Situación actual del proyecto North Beach 5</i>	52
Figura 20 <i>Diagrama de flujo de revisión de proyectos para el trámite de licencia de edificación en la Municipalidad de San Bartolo</i>	53
Figura 21 <i>Formato de encuesta para personal de la Municipalidad</i>	55
Figura 22 <i>Formato de encuesta para el Administrado</i>	56
Figura 23 <i>Mayor probabilidad de observación en un expediente de vivienda multifamiliar</i>	58
Figura 24 <i>Observaciones más concurrentes en la revisión de expedientes multifamiliares</i>	59
Figura 25 <i>Resultados de la consulta de las observaciones Especialidad más concurrentes observada durante la revisión de expedientes multifamiliares de un expediente de licencia de construcción</i>	60
Figura 26 <i>Resultados de la consulta sobre el tiempo adecuado para la subsanación de observaciones</i>	61

Figura 27 <i>Resultados de la consulta sobre la aplicación BIM en las revisiones de expedientes</i>	62
Figura 28 <i>Resultados de la consulta sobre aplicación BIM en las revisiones de expedientes</i>	62
Figura 29 <i>Resultados de la consulta sobre capacitación para la implementación del BIM en la revisión de expedientes técnicos</i>	63
Figura 30 <i>Zona A de almacenamiento de Expedientes Técnicos</i>	64
Figura 31 <i>Zona B de almacenamiento de Expedientes Técnicos</i>	65
Figura 32 <i>Resolución de la licencia de edificación del proyecto North Beach 4</i>	67
Figura 33 <i>Resolución de la licencia de edificación del proyecto North Beach 5</i>	69
Figura 34 <i>Resolución de la licencia de edificación del proyecto Evergreen Ocean</i>	71
Figura 35 <i>Distribución en uso de ByggSøk 2005 – 2012</i>	73
Figura 36 <i>Progreso del desarrollo de la solución noruega</i>	74
Figura 37 <i>Plazos medios de concesión de licencias de obras en Madrid. Elaborado por Instituto coordinadas de gobernanza y economía aplicada</i>	79
Figura 38 <i>Proceso del sistema de envío electrónico de creación de KBIM prototípico</i>	82
Figura 39 <i>Arquitectura del sistema</i>	84
Figura 40 <i>Certificado de Parámetros de un predio ubicado en una zonificación de residencial media</i>	86
Figura 41 <i>Gráfico de Muro Cortafuego</i>	92
Figura 42 <i>Softwares utilizados en proyectos de edificación urbana en Lima y Callo</i>	99
Figura 43 <i>Especialidades modeladas, respecto de los proyectos que usan BIM</i>	99
Figura 44 <i>Encuesta 3 - Empresa Constructora</i>	100
Figura 45 <i>Softwares de modelado más utilizado por empresas encuestadas</i>	101
Figura 46 <i>Especialidades más modeladas por softwares BIM</i>	101
Figura 47 <i>Parámetros modificados para el Artículo 7 (Accesos)</i>	110
Figura 48 <i>Parámetros modificados para el Artículo 8 (Retiros)</i>	111
Figura 49 <i>Parámetros modificados para el Artículo 9 (Áreas techadas y áreas libres)</i>	111
Figura 50 <i>Parámetros modificados para el Artículo 10 (Altura de edificación)</i>	111
Figura 51 <i>Parámetros modificados para el Artículo 11 (Cercos perimetral)</i>	112
Figura 52 <i>Parámetros modificados para el Artículo 12 (Ochavo)</i>	112
Figura 53 <i>Parámetros modificados para el Artículo 13 (Volados)</i>	113
Figura 54 <i>Parámetros modificados para el Artículo 14 (Azotea)</i>	113

Figura 55 <i>Parámetros modificados para el Artículo 15 (Acabado Exterior)</i>	113
Figura 56 <i>Parámetros modificados para el Artículo 17 (Requerimientos mínimos de los ambientes)</i>	114
Figura 57 <i>Parámetros modificados para el Artículo 18 (Altura de ambiente)</i>	114
Figura 58 <i>Parámetros modificados para el Artículo 19 (Vanos)</i>	115
Figura 59 <i>Parámetros modificados para el Artículo 20 (Pasajes de circulación)</i>	115
Figura 60 <i>Parámetros modificados para el Artículo 21 (Rampas)</i>	115
Figura 61 <i>Parámetros modificados para el Artículo 22 - 33 (Escaleras)</i>	116
Figura 62 <i>Parámetros modificados para el Artículo 34 (Ascensores)</i>	116
Figura 63 <i>Parámetros modificados para el Artículo 35 (Elementos de protección para aberturas en alturas)</i>	116
Figura 64 <i>Parámetros modificados para el Artículo 36 (Iluminación natural)</i>	117
Figura 65 <i>Parámetros modificados para el Artículo 37 (Iluminación artificial)</i>	117
Figura 66 <i>Parámetros modificados para el Artículo 38 (Ventilación natural)</i>	117
Figura 67 <i>Parámetros modificados para el Artículo 44 (Ductos de ventilación)</i>	118
Figura 68 <i>Parámetros modificados para el Artículo 53 (Condiciones de las zonas de estacionamiento)</i>	118
Figura 69 <i>Parámetros modificados para el Artículo 54 (Diseño de espacios de estacionamiento)</i>	118
Figura 70 <i>Parámetros modificados para el Artículo 55 (Ventilación de zona de estacionamiento)</i>	119
Figura 71 <i>Parámetros modificados para el Artículo 57 (Estacionamiento de bicicletas y motos)</i>	119
Figura 72 <i>Parámetros modificados para el Artículo 8 (Área techada mínima)</i>	119
Figura 73 <i>Parámetros modificados para el Artículo 9 (Alturas mínimas de los ambientes)</i>	120
Figura 74 <i>Parámetros modificados para el Artículo 10 (Dimensiones de los espacios)</i> ..	120
Figura 75 <i>Parámetros modificados para el Artículo 11 (Iluminación y ventilación)</i>	120
Figura 76 <i>Parámetros modificados para el Artículo 12 (Vanos de accesos y ventanas)</i> ..	121
Figura 77 <i>Parámetros modificados para el Artículo 13 (Pasajes de circulación)</i>	121
Figura 78 <i>Parámetros modificados para el Artículo 15 (Escaleras)</i>	121
Figura 79 <i>Parámetros modificados para el Artículo 16 (Ascensores)</i>	121
Figura 80 <i>Parámetros modificados para el Artículo 18 (Azotea, parapetos y barandas)</i>	122

Figura 81 <i>Parámetros modificados para el Artículo 19 (Muros y tabiques)</i>	122
Figura 82 <i>Parámetros modificados para el Artículo 24 (Ductos)</i>	122
Figura 83 <i>Nivel de Información Necesaria</i>	123
Figura 84 <i>Proyecto North Beach 4 con sección de vereda modelado en Autodesk Revit</i> .	126
Figura 85 <i>Proyecto North Beach 5 con sección de vereda modelado en Autodesk Revit</i> .	127
Figura 86 <i>Proyecto Evergreen Ocean con sección de vereda modelado en Autodesk Revit</i>	127
Figura 87 <i>Flujograma del proceso de revisión de planos y memorias descriptivas con la metodología actual</i>	128
Figura 88 <i>Flujograma del proceso de revisión de planos y memorias descriptivas con la metodología propuesta</i>	129
Figura 89 <i>Herramientas de visualización del software BIMcollab Zoom</i>	130
Figura 90 <i>Herramientas de vistas inteligentes del software BIMcollab Zoom</i>	131
Figura 91 <i>Herramientas de incidencias del software BIMcollab Zoom</i>	132
Figura 92 <i>Plugin “Revit BCF Managers” incorporado a Autodesk Revit</i>	133
Figura 93 <i>Acta de Verificación y Dictamen-Edificación más archivo BCF</i>	135
Figura 94 <i>Proceso de la simulación de la metodología propuesta</i>	135
Figura 95 <i>Instalación y prueba de Software BIMcollab Zoom en ordenador de Municipalidad de San Bartolo</i>	136
Figura 96 <i>Archivos BCSV importados al software BIMcollab Zoom en el ordenador de la Municipalidad de San Bartolo</i>	137
Figura 97 <i>Ordenadores listos para el envío y recepción de archivos IFC de proyectos modelados</i>	138
Figura 98 <i>Personal revisor de la municipalidad realizando la simulacion de revision de proyectos modelados</i>	139
Figura 99 <i>Personal revisor de la Municipalidad recibiendo ayuda en la utilización de algunas herramientas</i>	139
Figura 100 <i>Revisor municipal generando observaciones del proyecto modelado</i>	140
Figura 101 <i>Recepción de archivos BCF</i>	141
Figura 102 <i>Visualización de observaciones en el software Autodesk Revit</i>	141
Figura 103 <i>Metodología actual integrando procesos propuestos para reducir el tiempo de revisión</i>	143
Figura 104 <i>Encuesta: Opinion sobre revisión de proyecto con motodologia propuesta</i> ..	145

Figura 105 <i>Grado de satisfacción por parte de todo el personal revisor encuestado</i>	146
Figura 106 <i>Comparación de tiempo de revisión de metodología actual y metodología propuesta</i>	148

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Duración promedio del trámite de licencia de edificación en distritos de Lima Metropolitana al 2012.</i>	19
Tabla 2 <i>Descripción resumida del software utilizado en el estudio de caso 1</i>	24
Tabla 3 <i>Función del Software</i>	24
Tabla 4 <i>Tiempo de emisión de licencia de edificación según responsable a cargo</i>	64
Tabla 5 <i>Resumen de procesos con fechas del proyecto North Beach 4</i>	66
Tabla 6 <i>Resumen de procesos con fechas del proyecto North Beach 5</i>	68
Tabla 7 <i>Resumen de procesos con fechas del proyecto Evergreen Ocean</i>	70
Tabla 8 <i>Resumen de tiempos de revisión de arquitectura y emisión de licencias de edificación</i>	72
Tabla 9 <i>Listado de planes aprobados en 2014</i>	75
Tabla 10 <i>Cuadro de accesos de un vehículo de emergencia según el tipo de edificación</i> ..	88
Tabla 11 <i>Tipos de pasajes y circulación</i>	90
Tabla 12 <i>Estacionamiento exclusivo para uso de vivienda, oficina y hospedaje</i>	94
Tabla 13 <i>Dimensiones libres mínimas del cajón de estacionamiento</i>	94
Tabla 14 <i>Cálculo de pozo de luz</i>	96
Tabla 15 <i>Anchos mínimos de los vanos</i>	96
Tabla 16 <i>Anchos mínimos de pasajes. Adaptado de Norma Técnica A.020 Vivienda del Reglamento Nacional de Edificaciones</i>	97
Tabla 17 <i>Costos de cada software BIM del tipo visor</i>	106
Tabla 18 <i>Desarrollo de evaluación</i>	109
Tabla 19 <i>Nivel de Detalle (LOD) de cada elemento BIM</i>	124
Tabla 20 <i>Nivel de Información (LOI) de cada elemento BIM</i>	125
Tabla 21 <i>Capacitación del uso del BIMcollab Zoom en la metodología propuesta</i>	134
Tabla 22 <i>Resultados de encuestas a personal revisor</i>	146
Tabla 23 <i>Tiempo de revisión de cada proyecto en simulación de metodología propuesta con tiempo en realizar el Acta de verificación y Dictamen – Edificación</i>	147
Tabla 24 <i>Comparación de tiempo de revisión de metodología actual y metodología propuesta</i>	148
Tabla 25 <i>Porcentaje de tiempo reducido de metodología propuesta con respecto a metodología actual</i>	149
Tabla 26 <i>Tabla del costo por hora</i>	149

Tabla 27 <i>Tabla de costo por cada proyecto</i>	149
Tabla 28 <i>Costo de cada proyecto con la Metodología Propuesta</i>	150
Tabla 29 <i>Presupuesto de la metodología propuesta</i>	150

INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad de la Problemática

A inicios de la pandemia del Coronavirus, varios países estuvieron obligados a decretar el confinamiento para frenar los contagios entre ciudadanos, debido a ello varios sectores entraron en recesión, siendo uno de ellos el sector de la construcción. En Perú fue similar, pues el sector de la construcción fue paralizado, ya que no se contaba aún con lineamientos para evitar la propagación entre los trabajadores de este sector. Según el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) entre el 2 de mayo del 2020, cuando el gobierno peruano mediante el Decreto Supremo N°080-2020-PCM oficializó la reanudación de actividades del sector construcción; hasta la culminación del 2020 según lo estimó, el sector construcción creció un 23.07% y se estima que para el 2022 crecería un 3.2%. Sin embargo, según La Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO, 2021):

El 63% de las viviendas que se ofertan actualmente en Lima se encuentran en la etapa de planos o de excavación. De acuerdo con el 25° Estudio del Mercado de Edificaciones en Lima Metropolitano efectuado por CAPECO, esta situación es causada por la reticencia de las municipalidades para la aprobación de proyectos de vivienda social, sumado a la reducción de las preventas, a causa de la preferencia de los compradores hacia las viviendas terminadas o en etapa avanzada de construcción. (p.53)

El Instituto Nacional de Estadísticas e Informática (INEI, 2021) realizó un informe sobre las licencias de edificación otorgadas por las municipalidades según departamento, se afirmó que en el año 2020 se otorgaron solo 56,334 licencias de las cuales 4,374 licencias se emitieron en Lima de viviendas multifamiliares.

Cabe resaltar, que existen varias causas de la deficiente gestión en el sistema municipal, según Maza (2019) “el mayor obstáculo es la discrecionalidad de los funcionarios que demoran meses o años en aprobar licencias o estudios y la falta de un plan urbano metropolitano general” (párr.8).

Entre las principales causas tenemos primero, la falta de discrecionalidad del personal que están a cargo de la revisión y entrega de las licencias de edificaciones de las distintas modalidades. Esto genera que el tiempo de revisión establecido en la ley N°29090 Decreto Supremo N°029-2019, no llegue a cumplirse en la realidad. BCRP (2015) realizó una

publicación, en la cual indicaban la duración promedio del trámite de licencias de edificación en algunos distritos de Lima Metropolitana de acuerdo con las modalidades A y B (aprobación automática), y C (evaluación de Comisión Técnica) se puede observar al detalle en la Tabla 1.

Tabla 1

Duración promedio del trámite de licencia de edificación en distritos de Lima Metropolitana al 2012.

LICENCIAS DE EDIFICACIÓN			
Municipalidad	Modalidad A	Modalidad B	Modalidad C
Jesús María	17	92	72
La Molina	74	236	259
Miraflores	126	229	162
San Juan de Miraflores	129	115	8
Santa Anita	32	176	135
Surco	50	114	88
Bustamante y Rivero	117	134	165
Victor Larco Herrera	55	122	159
Lima	44	32	176
Arequipa	80	81	109
Trujillo	58	64	145
Los Olivos	3	13	156
Promedio	65	117	136

Nota. De “Impulsando al Sector Construcción”, por Banco Central de Reserva del Perú, 2015.

La segunda causa es la carencia de tecnología y el bajo nivel de coordinación técnica que están sujetas las municipalidades, evidencia los conflictos que pueden presentarse posteriormente. Anteriormente, países como Singapur, Noruega y Reino Unido presentaban problemas de gestión para la emisión de licencias de edificación, en el transcurso del tiempo se realizaron estudios y se logró implementar plataformas virtuales, que, junto con la incorporación de la metodología Building Information Modeling (BIM) lograron facilitar el procesamiento de aprobación de documentos necesarios para la emisión de licencias de edificación.

En el caso de Chile, en el 2019 la Cámara Chilena de Construcción y la Corporación de Fomento de la Producción es la agencia del Gobierno de Chile iniciaron la iniciativa PlanBIM, este proyecto busca implementar la utilización de la metodología BIM en la gestión de proyectos de edificaciones en el ámbito público y privado para, de esa manera, incrementar la productividad y sustentabilidad del sector de la construcción en el 2020 (Planbim, 2021, p.11).

La tercera causa son las constantes observaciones de los proyectos, esto genera los reprocesos de revisión debido a la falta de eficiencia del personal revisor al no contar con herramientas computarizadas que ayuden a contemplar todas las observaciones del proyecto. Según la, establece que la entidad municipal debe especificar todas las observaciones del Ley N°29090 Decreto Supremo N°029-2019 expediente en una única revisión. Sin embargo, en la realidad no llega a cumplirse en toda su totalidad, generando los reprocesos y pérdidas económicas a la empresa de construcción. En Chile se ha creado una plataforma digital llamada “DOM en Línea”, desarrollado por el Ministerio de Vivienda de Chile y Urbanismo de Chile, la cual tiene como función la evaluación de trámites para proyectos de edificación; gracias a la aplicación de esta metodología se logró observar que el 90% de las solicitudes recibidas, cuentan con alguna observación en su primer ingreso impactando fuertemente en la productividad de la industria de la construcción (Planbim, 2020). Por ello, se evidencia que hace falta de herramientas computarizadas para optimizar proceso de revisión y emisión de todas las observaciones de los proyectos.

Por ello, muchos países están adoptando la metodología BIM y explorando sus posibles aplicaciones en los procesos nacionales del sector de la construcción, permitiendo lograr la expansión de la metodología BIM y optimización de la producción, como es el caso de Corea que en los últimos años ha financiado el proyecto del sistema de presentación electrónica de construcción BIM (KBIM), dicho sistema tiene la finalidad de proporcionar licencias de edificación de manera automática con la aprobación de los documentos requeridos (Kim et al., 2019). Este sistema cuenta con la información necesaria de criterios de construcción para poder aprobar o denegar solicitudes.

Según Hjelseth (2013):

Los sistemas digitales de permisos de construcción automáticos o semiautomáticos deberían brindar una simplificación con un resultado más predecible para el solicitante y menos esfuerzo por parte de la autoridad. Los reglamentos (ley, acto, código, directiva y normas) están escritos para interpretación humana/profesional. Por lo tanto, convertir las regulaciones en reglas computables no es un trabajo sencillo. El uso de regulaciones basadas en funciones es un desafío adicional. (pp. 2,12)

Por ello, la innovación, el desarrollo y el cambio relacionados con la digitalización deben tener lugar en varias etapas de maduración. Las posibilidades tecnológicas cambian rápidamente y es difícil predecir tendencias y oportunidades (Direktoratet for byggkvalitet, 2014, p.10).

Por lo consiguiente, tomando en cuenta distintos factores cuantitativos y cualitativos (internos y externos) actuales, esta investigación se enfocará en implementar una metodología para la revisión de normas A010 y A020 mediante BIM para la reducción de plazos en el proceso de trámite para la emisión de licencia de edificación,

1.2 Estado del arte

De manera universal, la construcción está regida por normas que regulan las buenas prácticas, cada país aplica las suyas con sistemas y metodologías de verificación más eficientes que otros. No obstante, para llegar hasta un nivel alto de modernización como este, previamente se realizaron estudios y pruebas que puedan confirmar que el nivel del sistema o metodología de verificación que desean implementar es la óptima.

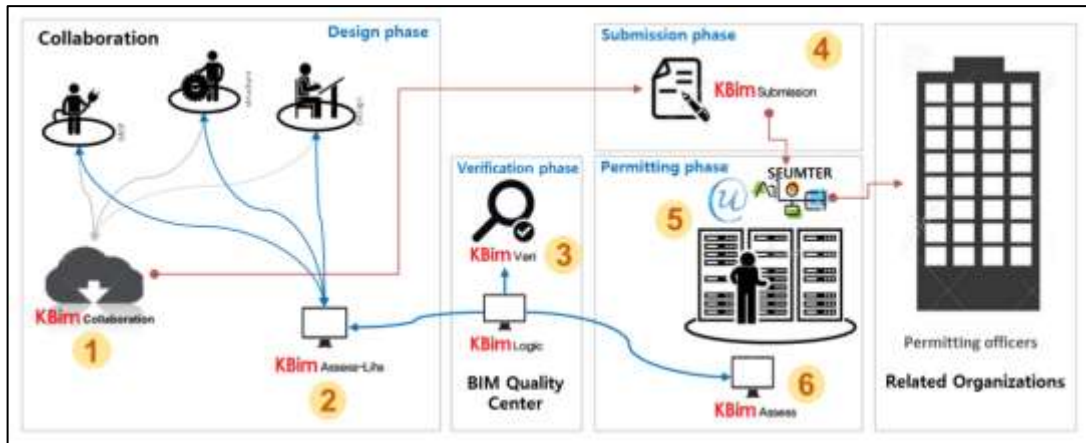
Para lograrlo, primero se debió implementar sistemas o metodologías simples que puedan aportar con la mejora del proceso de verificación, y progresivamente adicionar otras más sofisticadas para optimizar aún más dicho proceso, con lo cual, el conjunto de personas directamente involucradas pueda tener un nivel de adopción adecuada. Las siguientes investigaciones lograron implementar metodologías innovadoras con distintos sistemas sofisticados de revisión de normas de construcción de acuerdo con su país.

De acuerdo con “Desarrollo del sistema prototípico de presentación electrónica de Kbim para el marco de permisos de construcción basado en Openbim” de Kim et al. (2020) explica que gracias a los avances de la tecnología de modelado de información de construcción muchos países están integrando BIM en sus procesos nacionales de permisos de construcción. Por ellos, el gobierno coreano quiere mejorar su sistema de envío electrónico, para proporcionar un envío electrónico basado en BIM y una verificación automatizada de cumplimiento de normas de construcción. Ya que modelo de datos Industry Foundation Classes (IFC) no depende de herramientas de modelo específicas, este estudio realizó un análisis integral y desarrolló un marco para un sistema prototípico para un proceso de presentación electrónica basado en el modelo de datos de IFC. Se utilizó un proyecto del mundo real para evaluar su viabilidad y eficacia. Finalmente, después de las pruebas se

concluyó que el sistema se validó con éxito en un proyecto real y se verificó la viabilidad del marco. Los autores esperan que a través de la aplicación del sistema prototípico KBIM e-Submission basado en OpenBIM propuesto en esta investigación ayudará a guiar activamente el uso de la tecnología BIM desde el nivel gubernamental. En la Figura 1 se puede observar un esquema del proceso de envío electrónico de KBIM basado en OpenBIM.

Figura 1

Proceso de envío electrónico de KBIM basado en OpenBIM



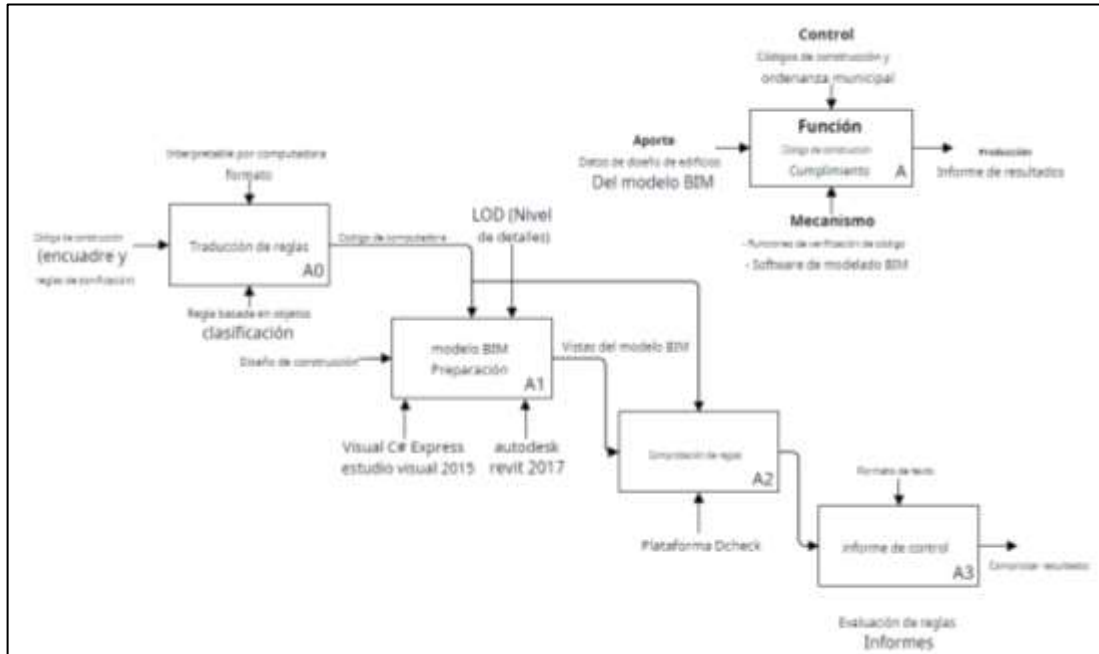
Nota. De “Development ff Kbm E-Submission Prototypical System for the Openbim-Based Building Permit Framework”, Kim et al., 2020.

En otro estudio por parte de Narayanswamy et al. (2019) llamado, verificación de diseño automatizada basada en BIM para permisos de construcción en la industria de la construcción de marcos ligeros, explica que la verificación automatizada del cumplimiento de normas de construcción no se ha realizado por completo y que la verificación manual del cumplimiento de normas de diseño requiere un esfuerzo y tiempo significativos y es propensa a errores, mientras que la incertidumbre y la inconsistencia en la evaluación provocan retrasos en el proceso de construcción. Por ello, se desarrolla un prototipo capaz de verificar el cumplimiento de normas automatizadas para validar el diseño según requisitos de las normas de construcción y especificaciones de ingeniería, además esta facilita la comprensión de dichas normas y ayudando a traducirlas a un formato legible por computadora. En la Figura 2, muestra una descripción general del proceso de verificación automatizada del diseño de normas de construcción y las ordenanzas municipales para edificios residenciales.

Luego, después de una simulación real, se concluyó que este prototipo facilita la comprensión de las regulaciones para la verificación de ciertos objetos de construcción.

además, facilita el desarrollo de aplicaciones complementarias para otros lugares donde las normas de construcción son diferentes.

Figura 2
Metodología



Nota. De “BIM-based Automated Design Checking for Building Permit in the Light-Frame Building Industry”, por Narayanswamy et al., 2019.

En otra investigación realizado por Miceli, Teixeira, Nascimento y Pellanda titulada “Contribución al estudio del trabajo colaborativo en proyectos basados en BIM en el contexto de la Obra Pública”, se enfoca en las semejanzas y diferencias entre dos colaboraciones para la adopción de BIM en proyectos de Arquitectura, Ingeniería y Construcción (AEC) y para de esta manera poder determinar las mejores técnicas para la gestión de obras de construcción civil y oficinas de inspección en el marco de obras públicas del gobierno brasileño. El estudio de cada caso tendrá el desarrollo de sus propias soluciones de interoperabilidad, colaboración y producción. El primer caso de estudio está basado en la construcción de una escuela deportiva donde se utilizó como herramienta de solución el Autodesk, en la siguiente Tabla 2 se describirá de cada programa de la suite utilizado.

Tabla 2*Descripción resumida del software utilizado en el estudio de caso 1*

Software	Descripción Resumida
Autodesk AutoCAD	Software basado en CAD, utilizado principalmente para la elaboración de dibujos técnicos 2D / 3D. Autocad se considera una herramienta de soporte, no una solución BIM en sí misma.
Autodesk Revit	Solución desarrollada específicamente para BIM, que permite el desarrollo de modelos con funcionalidades para modelado, levantamiento cuantitativo, generación de cámaras, vistas, subtítulos, tablas y recorridos interactivos.
Autodesk Navisworks	Solución que permite a los profesionales de AEC revisar modelos y datos integrados para un mejor control de los resultados del proyecto a través de la verificación de interferencias, la extracción cuantitativa y la creación de análisis 4D del trabajo.
Autodesk Robot Structural Analysis	Robot Structural Analysis Professional proporciona a los ingenieros estructurales análisis avanzados para estructuras grandes y complejas.

Nota. De “Contribution to the study of collaborative working in BIM-based projects in the context of public works”, por Miceli Junior et al., 2017.

El desarrollo de este proyecto estuvo a cargo de ocho profesionales: un arquitecto, cuatro ingenieros civiles (incluido el primer autor del título), una arquitecta y dos estudiantes de ingeniería civil.

El segundo caso estará basado en la construcción de una escuela sostenible, a diferencia del caso 1, este presenta soluciones de interoperabilidad, como el formato IFC. En la siguiente Tabla 3, muestra el propósito de cada software.

Tabla 3*Función del Software*

Software	Función
Graphisoft ArchiCAD 2019	Diseño arquitectónico
Autodesk Revit 2016	MEP y estructura de diseño
Autodesk Robot Structural Analysis 2016	Análisis de estructura
Solibri Model Checker (SMC)	Validación de modelos y compatibilización
Graphisoft BIM	Creación de videos 3D y presentación

Nota. De “Contribution to the study of collaborative working in BIM-based projects in the context of public works”, por Miceli Junior et al., 2017.

Una vez ejecutados ambos casos se discutieron entre los grupos de trabajo teniendo como resultado los siguientes puntos:

- Los problemas de interoperabilidad es el problema más importante durante el desarrollo de cada proyecto.
- A veces, el traductor IFC de ArchiCAD no realizó la representación real de algunas instancias, perdiendo información importante.
- En el análisis estructural algunos nodos y elementos no se reconocieron después de haber sido transferidos de Autodesk Revit a Autodesk Robot Structural Analysis.

Se puede concluir sobre la futura aplicación en las oficinas de inspección del gobierno brasileño, que ambos casos podrían usarse en cualquier oficina gubernamental. Sin embargo, la interoperabilidad es el principal factor de las limitaciones.

1.2. Formulación del problema

¿Por qué la actual guía de revisión de proyectos de edificios multifamiliares para la aprobación de licencias de edificación por parte de la Municipalidad de San Bartolo, produce retrasos en el inicio de ejecución de la obra?

1.3. Hipótesis

La guía usando un software BIM del tipo visor para mejorar la interpretación de las normas A.010 y A0.20 reducirá los plazos del proceso de revisión en la tramitación de licencia de edificación, permitiendo la rápida ejecución de proyectos de edificios multifamiliares del Distrito de San Bartolo.

1.4. Objetivo General

Desarrollar una guía de revisión usando un software BIM para mejorar la interpretación de las normas A.010 y A.020 del RNE para la reducción del plazo de revisión en proyectos multifamiliares en el distrito de San Bartolo.

1.5. Objetivos Específicos

- I. Identificar causas actuales que generan retrasos en la revisión de proyectos de edificios multifamiliares para la tramitación de licencias de edificación en el Distrito de San Bartolo.
- II. Evaluar investigaciones de metodologías propuestas o aplicadas en otros países.
- III. Proponer una guía de revisión usando un software BIM para la revisión de proyectos de edificios multifamiliares en el Distrito de San Bartolo.

- IV. Editar parámetros de visualización del software BIM del tipo visor seleccionado, de acuerdo con las normas A.010 y A.020 del RNE.
- V. Aplicar la guía propuesta mediante el software BIM del tipo visor seleccionado, editando los parámetros de visualización de acuerdo con las normas A.010 y A.020 del RNE para la revisión de proyectos de edificios multifamiliares en el Distrito de San Bartolo.
- VI. Analizar los resultados de los plazos de revisión de la metodología propuesta con metodología actual.

1.6. Justificación

Países como Chile, Reino Unido, Corea, etc. han visto la necesidad de implementar nuevas metodologías que faciliten el proceso de obtención de licencias de edificación, debido a la presencia de retrasos y errores que presentaba su gestión de calificación de proyectos. Hoy en día, nuevas metodologías basadas en sus normas de construcción y estatutos municipales han evidenciado su viabilidad y eficacia para la contribución del desarrollo tecnológico en el marco de la construcción.

Según el INEI (2022):

El índice Mensual de la Actividad en el Sector Construcción (PBI de Construcción), mide el dinamismo de sus actividades. El Sector Construcción, participa con el 5.6% del índice de la Producción Nacional. El Sector Construcción registró un aumento de 0.24%, en mayo del 2022, ante el aumento del consumo interno de cemento en 1.68%; en tanto que el avance físico de obras públicas disminuyó en 5.26. (p.1)

Con esta investigación se logrará optimizar la gestión en el proceso de obtención de licencias de edificación, haciendo que los proyectos de construcción se inicien de manera más rápida generando producción. También favorecerá el desarrollo profesional de los involucrados que laboran en estas áreas, con la incorporación de conocimientos de la metodología BIM, replanteando la forma tradicional de trabajo individual y fragmentado como actualmente sucede en el sistema, con uno que interactúa de forma inmediata en la gestión pública del Perú.

CAPÍTULO 1 MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes Históricos

1.1.1. Nacimiento del BIM

Una investigación desarrollada en la Universidad Carnegie-Mellon en Pittsburgh, Estados Unidos; titulada “An outline of the building description system”, se propuso un sistema de descripción de edificios, obtenido mediante la agregación de elementos gráficos 3D capaces de contener información geométrica, materiales, etc. (Eastman et al.,1974). En dicha investigación se concluye Según Eastman et al. (1974):

Muchos de los costos de diseño, realización y funcionamiento de las construcciones derivan por el hecho que se recurre a los dibujos para reportar anotaciones del edificio. Como alternativa, este documento propone un diseño de un sistema informático útil para almacenar y manipular la información de proyecto en un detalle que permite el diseño, la construcción y el análisis operativo. Un edificio se considera como la composición espacial de un conjunto de piezas. El sistema, denominado Sistema Descriptivo del Edificio (BDS) se caracteriza por:

- a. ser un medio para facilitar la inserción gráfica de formas y elementos arbitrariamente complejos.
- b. ser un lenguaje gráfico interactivo para cambiar y configurar la disposición de los elementos.
- c. tener capacidades gráficas en formato papel para producir perspectiva o dibujos ortográficos de alta calidad.
- d. tener una función para la clasificación y la esquematización, para clasificar la base de datos para los atributos (tipo de material, proveedor o componer un conjunto de datos para el análisis). (p. 1)

Sin embargo, fue hasta el año 2002, donde la corporación Autodesk (2002):

El modelado de información de construcción es la estrategia de Autodesk para la aplicación de la información tecnología para la industria de la construcción. Las soluciones de modelado de información de construcción tienen tres características:

- e. Bases de datos digitales.

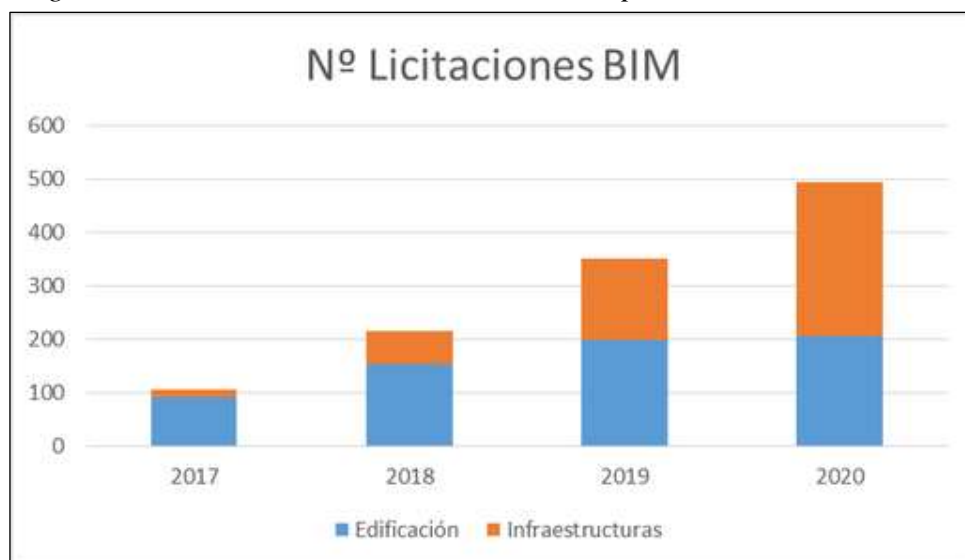
- f. Manejos de cambios en la data y geometría.
- g. Captura y Preservación de información para usos futuros (p.1).

1.1.2. BIM en la gestión pública y privada, en la actualidad.

El Ministerio de Fomento del Gobierno de España creó la Comisión BIM, la cual está conformada por diferentes agentes y organizaciones tanto del sector público como privado. Donde el objetivo principal es “potenciar y certificar la coordinación de la administración general del Estado y sus instituciones públicas y entidades de derecho público vinculados o dependientes, en la incorporación de la metodología BIM en la contratación pública” (Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, 2018, párr. 2). Para lograr este objetivo esta comisión tendrá funciones como la creación y elaboración del Plan de Incorporación de la metodología BIM en la contratación pública; información y formación del personal incluyendo una campaña promocional impulsando el uso del BIM y, por último, mejorar el posicionamiento de España a nivel internacional en lo que respecta al BIM. Actualmente a pesar la pandemia del Covid-19 en España, han aumentado la cantidad de licitaciones BIM. En la Figura 3, se evidencian los datos recogidos por el Observatorio de licitaciones BIM de Building Smart Spain en el 2020.

Figura 3

Diagrama del número de licitaciones BIM en España.



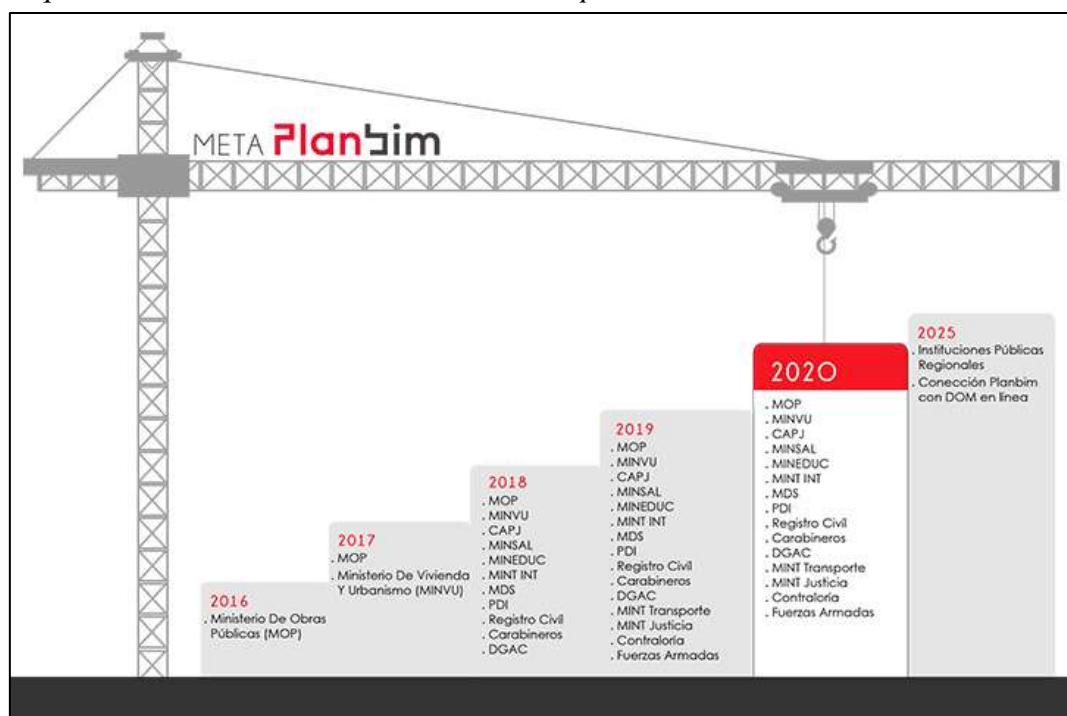
Nota. De “Observatorio de licitaciones BIM”, por Building Smart, 2021.

Se puede concluir que el número de licitaciones continúa con una tendencia positiva respecto al 2019 debido al uso de tecnología en el proceso de licitación. En Chile,

por su parte, Planbim fue fundada en 2016 con el objetivo de incrementar la productividad y sostenibilidad de la industria de la construcción y promover la modernización de todo el ciclo de vida de la ingeniería mediante la integración de procesos, métodos, tecnologías de la información y las comunicaciones. El proyecto tiene como objetivo reducir el costo y la duración del proceso de construcción de proyectos públicos y mejorar la eficiencia operativa. Para lograrlo, uno de los primeros objetivos de Planbim es utilizar métodos BIM para desarrollar y operar proyectos de construcción e infraestructura pública para 2020. En la Figura 4, se muestra el esquema de las metas del PlanBIM.

Figura 4

Esquema de las metas del PlanBim en Chile para el 2020



Nota. De “PlanBIM para el desarrollo de la construcción en Chile”, por BIM Community, 2020.

1.1.3. BIM en el Perú

Según Almeida (2019):

En el Perú, la implementación del BIM empezó en 2005 y estuvo a cargo de las grandes empresas constructoras interesadas en incrementar su productividad en los proyectos. Posteriormente, motivados por la necesidad

de dar a conocer esta metodología que venía revolucionando el rubro de la construcción, se creó el Comité BIM del Perú (2012), el cual pertenece a la Cámara Peruana de la Construcción. (párr.5)

Además, se entiende a partir de lo antes mencionado que:

Teniendo presente la necesidad de reglamentar el BIM en el Perú, en 2017 el Instituto Nacional de Calidad (Inacal) aprobó la conformación del Comité Técnico de Normalización de Edificaciones y Obras de Ingeniería Civil que agrega el Subcomité de Organización de la Información sobre Obras de Construcción. Por medio de este subcomité, se generaron las primeras normas técnicas peruanas sobre BIM, publicadas en el diario El Peruano, en la Resolución Directoral n.º 048- 2018-INACAL/DN, de fecha 28 de diciembre de 2018: NTP-ISO/TS 12911:2018 Guía marco para el modelado de información de la edificación (BIM) y NTP-ISO 29481-2:2018 Modelado de la información de los edificios. Manual de entrega de la información. Parte 2: Marco de trabajo para la interacción (Almeida, 2019, párr.7).

Finalmente, en diciembre del mismo año, el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) del Perú publicó en su página web el Plan BIM Perú, con el propósito principal de contar con elementos técnicos necesarios para la toma de decisiones respecto del uso de metodologías colaborativas de modelamiento digital de la información, aplicables a las fases de formulación y evaluación, ejecución y funcionamiento de la inversión en infraestructura pública. Este plan posee 3 etapas proceso de implementación: (1) el diagnóstico/línea de base, (2) el diseño del Plan BIM Perú y (3) la implementación del mismo (Almeida, 2019, párr.9).

El objetivo de la iniciativa BIM Perú es promover un proceso de adopción en el sector público, sector privado y la academia. El programa fue aprobado el 28 de julio de 2019 mediante el decreto supremo N°237-2019, que permite la introducción gradual de métodos BIM en el sector público como medida de política. Asimismo, con el decreto supremo N°289-2019-EF se aprobó las reglas para la integración progresiva de BIM en las inversiones públicas de las instituciones y empresas públicas acogidas al sistema nacional de planificación plurianual y gestión de inversiones.

En el plan de implementación y hoja de ruta del plan BIM Perú, detalla que el plan cuenta con una línea de trabajo, la cual se describirá en los siguientes puntos:

- Construir liderazgo comunitario y sentar las bases para el liderazgo comunitario desarrollando una política clara sobre los beneficios de BIM e introduciéndolo gradualmente en la inversión pública en construcción e infraestructura.
- Establecer un marco de cooperación, esforzarse por crear un marco de gestión de la información e implementar las reformas legales y administrativas necesarias para la adecuada implementación de los enfoques BIM en el sistema nacional de inversión.
- El desarrollo de la capacidad la cual su objetivo es promover el desarrollo inclusivo y la gestión digital de la industria de la construcción y desarrollar la capacidad de las partes interesadas involucradas en las inversiones públicas.
- Comunicar la visión y esforzarse por desarrollar diversas herramientas y medios para informar a todas las partes interesadas de forma transparente y manejable sobre el progreso en la implementación de los métodos BIM.

A continuación, en la Figura 5 podemos observar el resumen del Plan Bim en el Perú.

Figura 5
Resumen de acciones PlanBIM Perú



Nota. De “Plan De Implementación y Hoja de Ruta del Plan Bim Perú”, por el Ministerio de Economía y Finanzas, 2021b.

1.2. Teorías:

1.2.1 BIM

Una de las definiciones más completas del BIM se da en el manual de EUBIM (2016):

BIM es un modelo digital de construcción y de operación y mantenimiento de activos. Aúna tecnología, mejoras en los procesos e información digital con el fin de mejorar radicalmente los resultados de los clientes y de los proyectos, así como la explotación de los activos. BIM es un factor estratégico para mejorar la adopción de decisiones relativas tanto a los edificios como a las infraestructuras públicas a lo largo de todo su ciclo de vida. Se aplica a nuevos proyectos de construcción fundamentalmente, BIM apoya la renovación, reforma y mantenimiento del entorno construido, lo que representa la mayor parte del sector. Diversos informes pronostican que una adopción más amplia de BIM generará un ahorro de entre el 15 % y el 25 %. (p. 6)

1.2.1.1. Beneficios del BIM

El uso de la metodología BIM revoluciona los sectores de la construcción, que permite gestionar todos los elementos que involucran al proyecto durante todo el ciclo de vida. Se detalla los beneficios en la guía del Bim elaborada por Ministerio de Economía y Finanzas (2021a):

Transformación digital: Durante el ciclo de inversión, los distintos actores involucrados trabajan con diferentes versiones de documentos o archivos. Esto se debe principalmente a la falta de intercambio de información digital. Adoptar BIM significa desprenderse de documentos en físico y avanzar hacia el intercambio de información digital en tiempo real, lo que garantiza la transparencia, trazabilidad, mejora en el control de calidad y velocidad de procesamiento e intercambio de información auditable.

Integración: Tanto la información gráfica como no gráfica de la inversión se puede integrar y enriquecer con una variedad de conjuntos de datos. Puede tratarse de información sobre edificios, infraestructura o activos existentes, información topográfica, datos de condiciones geotécnicas del terreno, costos de la inversión, entre otros. Toda esta información puede optimizar el diseño y la planificación de la ejecución de obra, lo que reduce drásticamente el riesgo de retrasos.

Calidad: Mejora el control de calidad de las inversiones, debido a que posibilita el análisis y control de los estándares de calidad, así como la verificación del cumplimiento de normas aplicables. Además, asegura la identificación de interferencias e incompatibilidades de diseño, mejorando la calidad de los expedientes técnicos o documentos equivalentes a través del trabajo colaborativo, reduciendo las modificaciones durante la ejecución de la obra o los cambios físicos después de la misma.

Eficiencia: Permite reducir costos y plazos durante el desarrollo de las inversiones, así como en una utilización racional de recursos destinados a su operación y mantenimiento. Asimismo, permite generar ahorros en el uso de los fondos públicos a lo largo del ciclo de inversión, dado que mejora la gestión de la información.

Mejor comunicación con la ciudadanía: Uno de los principales desafíos que enfrentan las entidades y empresas públicas al desarrollar inversiones es dar a conocer soluciones complejas a los ciudadanos. En ese sentido, la utilización de BIM permite simplificar y visualizar la intención del diseño, resaltar los riesgos

potenciales y articular las medidas que se implementarán para minimizar los impactos negativos o interrupciones. Esto resulta en una mejor comunicación con la ciudadanía, promoviendo su apoyo y compromiso con la inversión pública.

Diseño para fabricación y ensamblaje: Los elementos constructivos que integrarán la obra son considerados y analizados en todas sus partes, desde el diseño hasta su control de calidad. Asimismo, en el diseño para el montaje se tiene en cuenta que los elementos se ensamblarán en un sitio de construcción, lo que permite obtener una mejor calidad del producto instalado.

Supervisión del avance de obra: La integración de los datos de diseño, costos y programación en un solo modelo de información permite la simulación gráfica en tiempo real del avance de la ejecución de obra. Al agregar la dimensión del tiempo al modelo, se garantiza la evaluación de la edificabilidad y la planificación del flujo de trabajo, lo que permite una visualización y comunicación más sencilla de los aspectos secuenciales, específicos y temporales del progreso de la obra.

Rendimiento de activos: Permite incorporar en el diseño la información del fabricante para optimizar el uso de materiales o simular diferentes condiciones para mejorar el rendimiento de los activos durante la fase de funcionamiento de la inversión.

Impacto en el medioambiente: Al mejorar el proceso de diseño y ejecución de obra, se producen menos residuos de construcción, lo que ofrece un entorno de construcción más sostenible. Además, la evaluación de diferentes soluciones de proyectos en una simulación de rendimiento de activos puede predecir el consumo de energía y las emisiones de carbono del ciclo de vida real e impulsar la decisión hacia soluciones más sostenibles.

Transparencia: Los beneficios de BIM anteriormente detallados contribuyen a una mayor transparencia en la toma de decisiones en todas las fases del ciclo de inversión. Esto se logra mediante la adopción de procesos consistentes para crear, compartir y gestionar la información de la inversión. (pp. 20-22)

1.2.1.2. Tipos de software BIM

a) Modelado BIM

Según la Universidad Nacional de Loja (2009) significa “El modelado 3D consiste en la utilización de software para crear una representación matemática de una forma u objeto tridimensional” (párr. 1).

b) Visores BIM

Según Busto (2020) “Los visores de archivos IFC son la herramienta que permite acceder a la información de los modelos BIM a los agentes que no están directamente vinculados a la fase de elaboración del proyecto” (párr. 1).

c) Planificación de obra o 4D

Según Busto (2019):

La gestión del plazo consiste en ejecutar el Proyecto en el periodo de Tiempo fijado, se corresponde con la denominada dimensión 4D. BIM es una metodología que necesita de software para su empleo, sin programas no hay BIM, pero BIM no son los programas. El software empleado en 4D crea vínculos entre objetos 3D del modelo, con las tareas del cronograma del proyecto presentado como diagrama de GANT. (párr 2-4)

d) Medición y presupuesto o 5D

Según BIMnD (2019a):

5D BIM o modelado de información de construcción en cinco dimensiones, es la extracción o desarrollo en tiempo real de componentes de construcción paramétricos completamente valorados dentro de un modelo virtual. Permite a los usuarios experimentados crear modelos que demuestran cómo los cambios en los materiales, diseños, pies cuadrados y otros elementos de diseño no solo afectan la apariencia de una instalación, sino también el costo y el cronograma de construcción. (párr.3)

e) Gestión ambiental y Eficiencia energética o 6D

Según BIMnD (2019b):

En un proyecto que incorpore el 6D se usan los modelos para realizar análisis, cálculos y simulaciones de cara a mejorar la calidad del proyecto. Son necesarios profesionales cualificados, como el caso de certificadores energéticos si se pretende conseguir un sello LEED (párr.7).

1.2.2. Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE):

Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2006) “El Reglamento Nacional de Edificaciones tiene por objetivo normar los criterios y requisitos mínimos para el Diseño y ejecución de Edificaciones y Habilitaciones

Urbanas, permitiendo de esta manera una mejor ejecución de los Planes Urbanos” (p.3).

La RNE debe ser obligatoria para quienes desarrollen procedimientos de autorización y construcción urbana en el territorio nacional, cuyos resultados sean permanentes, públicos o privados. Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2006) consta de tres títulos:

El primer título recoge las disposiciones de carácter general y constituye la base introductoria de las disposiciones contenidas en los dos títulos siguientes. El Título 2 regula las asignaciones urbanas y contiene disposiciones que tratan sobre tipos de asignaciones, componentes estructurales, obras sanitarias y obras de comunicación y suministro de energía. El Título 3 regula las edificaciones, incluyendo disposiciones sobre construcción, estructura, instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas y mecánicas. (párr.5)

1.2.3. Municipalidades Distritales

“Las municipalidades provinciales y distritales son los órganos de gobierno promotores del desarrollo local, con personería jurídica de derecho público y plena capacidad para el cumplimiento de sus fines” (Ministerio del Ambiente, 2003, Ley 27972, Artículo 3).

En el artículo 3 del Reglamento Nacional de Edificaciones, “nos indica que las Municipalidades Provinciales podrán formular Normas complementarias en función de las características geográficas y climáticas particulares y la realidad cultural de su jurisdicción. Dichas normas deberán estar basadas en los aspectos normados en el presente Título, y concordadas con lo dispuesto en el presente Reglamento” (Ministerio de Vivienda, construcción y saneamiento, 2006, p.1)

En el caso de revisión de proyectos para la emisión de licencias de edificación estos cuentan con un proceso por el cual los expedientes técnicos de los solicitantes deben pasar para su debida aprobación. En la Figura 6 se muestra el flujograma completo del proceso de revisión para la emisión de licencias de edificación de la modalidad C y D.

Figura 6

Flujograma completo de proceso de revisión de licencia de edificación en Modalidad C y D



Nota. De “Licencia de Edificación Modalidad C y D – Flujograma”, por Municipalidad Provincial del Callao, (s.f.).

1.2.4. Licencia de Edificación

Según la Presidencia del Consejo de Ministros (2019):

La licencia de edificación es el acto administrativo mediante el cual un gobierno local otorga al administrado, la autorización para ejecutar una obra de edificación, es decir una construcción de carácter permanente sobre un predio, que cuenta como mínimo con un proyecto de habilitación urbana aprobado y cuyo destino es albergar a la persona en el desarrollo de sus actividades. Para obtener la licencia de edificación, el predio debe contar con el correspondiente proyecto de habilitación urbana aprobado; mientras que para el otorgamiento de la Conformidad de Obra y Declaratoria de Edificación, el lote debe contar con la inscripción registral en la Partida correspondiente del Registro de Predios. La licencia tiene una vigencia de treinta y seis (36) meses, contados a partir de la fecha de emisión, con una única prórroga de doce (12) meses adicionales. La prórroga se solicita treinta (30) días antes del vencimiento de la vigencia original, indicando el número de resolución de la licencia y/o del expediente y es emitida dentro de los tres (3) días hábiles después de solicitada. Las licencias de edificación se clasifican

en cuatro modalidades (A, B, C y D) y, por cada una de estas, se establecen los proyectos de edificación (pp. 4,5).

1.2.5. Edificios Multifamiliares

Según Ministerio de Vivienda, construcción y saneamiento (2006) “la edificación de dos a más unidades de vivienda en un edificio, cuyos bienes y servicios comunes que comparten son de propiedad común, así como comparten un solo acceso en común” (p.13).

1.2.6. Expediente Técnico

Según Ministerio de Vivienda, construcción y saneamiento (2006) “conjunto de documentos que determinan en forma explícita las características, requisitos del de proyecto, así como las especificaciones técnicas necesarias para la ejecución de la obra. Está constituido por: planos por especialidades, especificaciones técnicas y memorias descriptivas y, estudios técnicos específicos, cuando se requieran” (p.14).

1.2.7. Empresa Constructora

Según Arcudia et al. (2005) “Las empresas constructoras en su mayoría se dedican a la producción de bienes materiales pues son las encargadas de dar a la sociedad la infraestructura y edificaciones necesarias para realizar sus actividades. No obstante, también pueden proporcionar servicio como es el caso de elaborar un proyecto o dar mantenimiento a la propia infraestructura o a las edificaciones” (p.27).

1.2.8. Administrado

Según Casafranca (2020):

Es la persona natural o jurídica en el procedimiento administrativo sobre el que recaen los efectos jurídicos. Según Osinergmin y el artículo 59 de la Ley 27444, se consideran administrados quienes promueven un procedimiento administrativo como titulares de derechos o intereses legítimos individuales o colectivos. También a los que, sin haber iniciado el procedimiento, posean derechos o intereses legítimos que puedan ser afectados por la decisión de la administración. (párr.4)

1.2.9. Archivo IFC (Industry Foundation Classes)

Según BIMnD (2019c) “el formato IFC es un formato de datos, funciona como un formato de archivos estandarizados para el intercambio entre distintos softwares, algo así como un pdf aplicado a BIM, cuyo objetivo principal es favorecer la interoperabilidad entre distintos programas”. (párr.1)

1.2.10. Archivo BCF (Building Collaboration Format)

Según De la Cruz (2018) “es un archivo de revisión sobre el proyecto que refleja el historial de interacciones entre agentes y permite administrar la comunicación de información, requisitos, conflictos, etc.” (párr.3)

1.2.11. Archivo BCSV (Bim Collab Smart View)

Estos son archivos exportables de la creación de vistas inteligentes que nos ofrece el software BIMcollab Zoom. Estas vistas inteligentes son opciones que permite observar el proyecto de una forma dinámica codificando por colores los elementos según sus propiedades y calidad del modelo BIM (BIMcollab, s.f.).

CAPITULO 2 METODOLOGIA

2.1. Población

La población se ajusta en el número de proyectos de licencia de construcción de edificios multifamiliares que se ingresan a las distintas municipalidades distritales de Lima metropolitana. En la Figura 7 podemos ver las distintas municipalidades en Lima Metropolitana que emiten reportes sobre sus actividades.

Figura 7

Municipalidades distritales de Lima Metropolitana



Nota. De “Reportes Distritales del Seguimiento de los Portales de Transparencia 2015” por Jairo, 2016.

Por lo tanto, es importante conocer las características de los proyectos de construcción en cada sector. En la figura 8 se distribuye las municipalidades por mancomunidades, los cuales serán: Norte, Rímac, Central, Este, Sur, Litoral Sur y Centro.

Figura 8
Mancomunidades de Lima Metropolitana



Nota. De “Las 7 mancomunidades de Lima” por Juan Jose, 2012.

El efecto del covid-19 afectó negativamente a diversas industrias, entre ellas el sector inmobiliario. Sin embargo, lejos de paralizar este sector, esta caída provocó un replanteamiento en la construcción de inmuebles. Según el portal Properati, el interés de viviendas cerca a la playa incrementó un 25% al final del 2020. Siendo la mancomunidad de los distritos del Litoral Sur de Lima, la ubicación con mayor demanda. A diferencia de los años anteriores, los proyectos de casa de playa dejaron de ser estacionales y se han mantenido durante el resto del año. Esto se debe a dos principales razones; el alojamiento de las aglomeraciones en pandemia, y la consolidación del trabajo remoto. Siendo el distrito de San Bartolo, el distrito con mayor proyección debido al nuevo plan de Zonificación que integrará e impulsará próximos proyectos de construcción.

2.2. Muestra

Para fines de este estudio se evaluará los tipos de proyectos que se realizan en el Litoral Sur de Lima, específicamente del distrito de San Bartolo, debido a la facilidad de datos que

podemos recolectar de su municipalidad. Para ello los datos específicos que se desea recolectar son los siguientes:

- Tipos de proyectos que solicitan licencia de edificación.
- Densidad de proyectos ingresados.
- Observaciones más comunes que emite la municipalidad en los expedientes y planos.
- Tiempo real que demora la comisión técnica en realizar la calificación de distintos tipos de proyectos.
- Herramientas que usa la comisión técnica en realizar las calificaciones.
- Ambiente en los que se realizan las verificaciones de expedientes y planos.
- Forma de comunicación que se tiene con el solicitante.
- Tiempos de respuesta de solicitantes.

2.3. Nivel de Investigación

Nuestra investigación obtendrá un grado de profundidad explicativo, debido a presenta una relación causal. Por ello, no solo presentaremos el problema, sino diferentes causas para poder analizarlas e identificar la raíz de estas (causa principal). Además de ello, se ejecutarán trabajos experimentales y no experimentales.

2.4. Diseño de Investigación

Para la investigación de la problemática de esta tesis, se utilizará un conjunto de métodos y procedimientos correspondientes al diseño de investigación experimental – campo, ya que esta se compone de la recopilación de datos directamente de la realidad donde acontecen, en este caso, la gestión para la obtención de licencias de edificación en la Municipalidad de San Bartolo.

2.5. Procedimiento

Identificar causas actuales que generan retrasos en la revisión de proyectos de edificios multifamiliares para la tramitación de licencias de edificación en el Distrito de San Bartolo.

- Delimitar la muestra a evaluar (selección de proyectos)
- Realizar una visita presencial a la Municipalidad de San Bartolo.
- Recopilar datos de los plazos en los que demoro la emisión de licencias de edificación en proyectos de vivienda multifamiliar.

- Entrevistar a los empleados encargados de la revisión de proyectos para cuantificar los problemas que se presentan al momento de realizar dicha actividad y para detectar problemas no considerados.
- Entrevistar a los profesionales responsables de los proyectos seleccionados.
- Evaluar de condición en el almacenamiento de expedientes técnicos en físico en la municipalidad.
- Evaluación de la metodología para revisión de proyectos.
- Procesar la información para la evaluar la deficiencia actual de la Municipalidad.

Evaluar investigaciones de metodologías propuestas o aplicadas en otros países.

- Explorar investigaciones de metodologías propuestas o aplicadas en otro país para el mismo enfoque.
- Explorar herramientas BIM utilizada en procesos municipales para licencias de edificación en otros países.
- Buscar metodología de otro país que se pueda adaptar al Perú.
- Buscar limitaciones en las metodologías.

Proponer una guía de revisión usando un software BIM para la revisión de proyectos de edificios multifamiliares en el Distrito de San Bartolo.

- Describir y analizar los parámetros urbanísticos de San Bartolo.
- Listar y analizar las normas técnicas A.010 y A.020 del RNE.
- Encuestar y analizar softwares BIM más utilizados por empresas constructoras.
- Realizar evaluación cuantitativa y cualitativa de softwares BIM.
- Evaluar resultados y selección de software BIM

Editar parámetros de visualización del software BIM del tipo visor seleccionado, de acuerdo con las normas A.010 y A.020 del RNE

- Editar parámetros de visualización del software BIM del tipo visor de acuerdo con las normas A.010 y A.020 del RNE
- Exportar parámetros editados de las vistas inteligentes en archivo BCSV.

Aplicar la guía propuesta mediante el software BIM del tipo visor seleccionado, editando los parámetros de visualización de acuerdo con las normas A.010 y A.020 del

RNE para la revisión de proyectos de edificios multifamiliares en el Distrito de San Bartolo.

- Analizar el nivel de modelado de proyectos escogidos.
- Describir y reestructurar el proceso de revisión de la metodología propuesta.
- Describir la capacitación para el uso del software BIMcollab Zoom.
- Analizar y modificar la entrega del Acta de Verificación y Dúctame – Edificación de la metodología propuesta.
- Realizar la simulación de la metodología propuesta.

Analizar los resultados de los plazos de revisión de la metodología propuesta con metodología actual.

- Medir el grado de satisfacción de los revisores con la metodología propuesta
- Obtener los plazos de revisión con la metodología propuesta.
- Realizar un análisis comparativo de la metodología actual con la metodología propuesta.

CAPITULO 3 ANÁLISIS Y LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

OBJETIVO 1: IDENTIFICAR CAUSAS ACTUALES QUE GENERAN RETRASOS EN LA REVISIÓN DE PROYECTOS DE EDIFICIOS MULTIFAMILIARES PARA LA TRAMITACIÓN DE LICENCIAS DE EDIFICACIÓN EN EL DISTRITO DE SAN BARTOLO.

En este capítulo, realizaremos una descripción de los proyectos seleccionados y también se accederá a la información sobre su solicitud de licencia de edificación. También se demostrará una evaluación cualitativa mediante gráficos estadístico de las encuestas que se realizaran a los profesionales responsables de las revisiones de proyectos multifamiliares, y también a los profesionales a cargo de la ejecución de dichos proyectos en el distrito de San Bartolo.

1.1. Proyectos de Edificios Multifamiliares en San Bartolo

Realizamos una visita a la Municipalidad de San Bartolo para acceder la información de los proyectos de edificios multifamiliares que realizaron un trámite de licencia de edificación de los años 2020 y 2021.

1.1.1. Delimitación de muestra a evaluar

En el 2020 y hasta junio del 2021, la municipalidad distrital de San Bartolo ha gestionado en total 13 licencias de edificios multifamiliares; de las cuales 3 de ellas están aún en etapa de construcción. Las cuales nombraremos y trabajaremos para la aplicación de nuestra propuesta de metodología.

- 1era empresa: Grupo Ergo S.A.C.
Proyecto Evergreen Ocean
- 2da empresa: Dyke Group S.A.C.
Proyecto North Beach 4
- 3ra empresa: Dyke Group S.A.C.
Proyecto North Beach 5

1.1.2. Descripción de proyectos seleccionados

A continuación, realizaremos una descripción de los proyectos anteriormente ya escogidos, los cuales han sido estudiados en la presente tesis.

PROYECTO EVERGREEN OCEAN

Empresa: ERGO Construcciones S.A.C.

Es un grupo inmobiliario con más de 10 años de experiencia en el sector de la construcción. Su misión es desarrollar comunidades, creando las mejores soluciones inmobiliarias en armonía con el medio ambiente, con diseños visionarios y prácticos en cada segmento del mercado; maximizando así los intereses de los clientes, propietarios, empleados y accionistas. (Ergo Group, s.f.-a, párr. 1)

En la Figura 9 se presenta el logo de la empresa ERGO Construcción.

Figura 9

Logo de la empresa Grupo Ergo

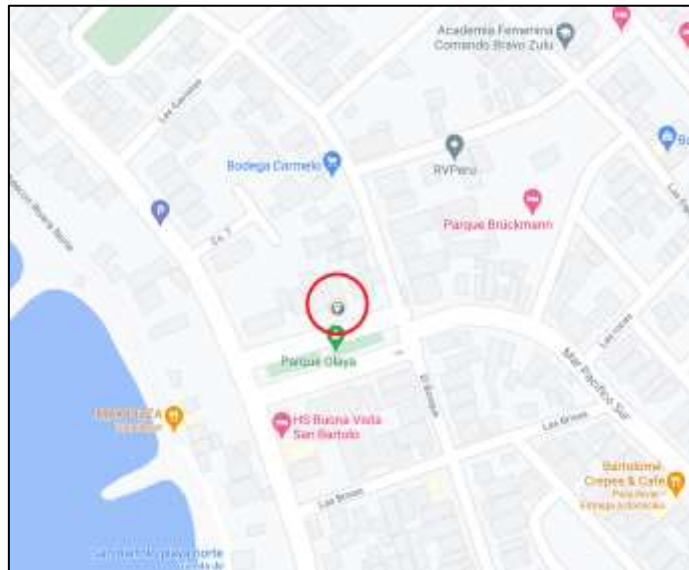


Nota. De “Ergo Estudios Proyectos & Construcción”, por Ergo Group, s.f.-a

Ubicación: Este proyecto de construcción proyecto se encuentra en Av. Mar Pacífico Sur 165, San Bartolo. A continuación, mostraremos la referencia de la ubicación del proyecto Evergreen Ocean (Ver Figura 10).

Figura 10

Mapa de ubicación del proyecto Evergreen Ocean



Nota. De “[Mapa de ubicación del proyecto Evergreen Ocean]”, por Google Maps, s.f.-a (<https://maps.app.goo.gl/Tk8GwWTDdtBj6hXDA>).

Descripción del proyecto: Evergreen es un proyecto ubicado frente al parque Olaya, encontrándose en una zona muy tranquila y muy cerca del balneario de San Bartolo, contando con restaurantes, discotecas y farmacias muy cerca. Evergreen cuenta con 11 departamentos que contarán con un área techada desde 50m² hasta 97m². En la Figura 11, podemos ver la distribución de un departamento de 97m² que cuenta con 3 dormitorios. Y en la Figura 12 es evidencia de la visita a obra para la póstuma encuesta.

Figura 11

Plano de arquitectura de proyecto Evergreen Ocean



Nota. De “Proyecto Evergreen Ocean”, por Ergo Group, s.f.-b.

Figura 12
Construcción del proyecto Evergreen Ocean



NORTH BEACH 4

Empresa: Dyke Group SAC

Es un grupo Inmobiliario que se consolida en el año 2005 con gran experiencia en la construcción de proyectos inmobiliarios propios y de terceros. Dyke Group es una empresa inmobiliaria y constructora la cual cuenta con un gran staff de profesionales competitivos e innovadores, donde su prioridad es cumplir los requerimientos de los clientes brindando propuestas confiables, creativos y acabados de primer nivel, cumpliendo con todas las normas tanto de seguridad como de espacio (Dyke Group, s.f.-a). En la Figura 13 podemos ver el logo de la empresa inmobiliaria.

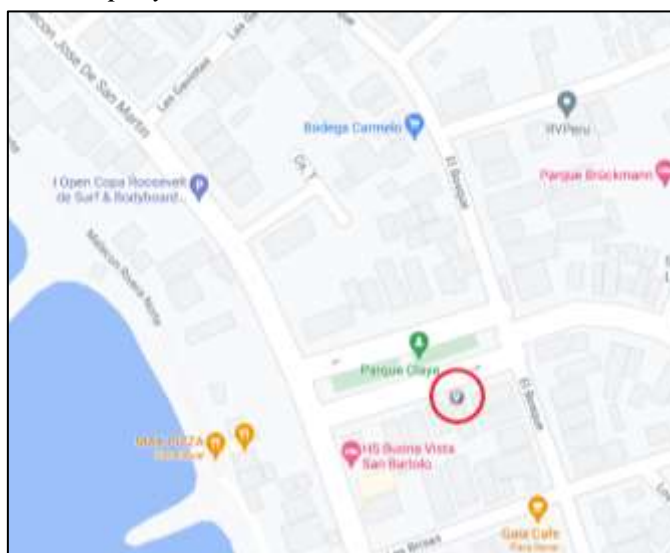
Figura 13
Logo de Dyke Group



Nota. De “Logo Dyke Group”, por Dyke Group, s.f.-a.

Ubicación: Este proyecto se encuentra en Av. Malecón San Martín 388 esquina con Av. Parque Olaya, San Bartolo. A continuación, mostraremos la referencia de la ubicación del proyecto North Beach (Ver Figura 14).

Figura 14
Mapa de ubicación del proyecto North Beach 4



Nota. De “[Mapa de ubicación del proyecto North Beach 4]”, por Google Maps, s.f.-b (<https://maps.app.goo.gl/Tk8GwWTDdtBj6hXDA>).

Descripción del proyecto: North Beach 4 es un proyecto inmobiliario que consta de un edificio multifamiliar de 5 pisos más azotea. Este proyecto cuenta con 12 departamentos de 75 m² y cuatro dúplex que cada uno tendrá un área total techada de 132 m² compuesto por 3 dormitorios, living-comedor, balcón terraza, zona de parrilla y piscina. Teniendo una vista directa al mar, y cerca al balneario de San Bartolo, donde hay locales restaurantes, discotecas, etc. En la Figura 15, podemos observar el

modelo arquitectónico final que tendrá North Beach 4. Y en la Figura 16, es el estado actual de la construcción.

Figura 15

Proyecto North Beach 4



Nota. De “North Beach 4”, por Dyke Group, s.f.-b.

Figura 16

Construcción del proyecto North Beach 4



PROYECTO NORTH BEACH 5

Ubicación: Este proyecto se encuentra en Av. Parque Olaya 162, San Bartolo. A continuación, mostraremos la referencia de la ubicación del proyecto North Beach 5 (Ver figura 17). En la Figura 19, podemos observar el avance de la construcción del proyecto North Beach 4.

Figura 17

Mapa de ubicación de proyecto North Beach 5



Nota. De “[Mapa de ubicación del proyecto North Beach 5]”, por Google Maps, s.f.-c (<https://maps.app.goo.gl/Tk8GwWTDdtBj6hXDA>).

Descripción del proyecto: North Beach 4 es un proyecto inmobiliario que consta de un edificio multifamiliar de 5 pisos más azotea. Este proyecto cuenta con 12 departamentos de 54 m² y cuatro dúplex que cada uno tendrá un área total 209m² compuesto por 3 dormitorios, living-comedor, balcón terraza, zona de parrilla y piscina. Teniendo una vista lateral al mar, y cerca al balneario de San Bartolo, donde hay locales restaurantes, discotecas, etc. Y también encontrándose frente al parque José Olaya. En la Figura 18 podemos observar el modelo arquitectónico final que tendrá North Beach 5. Y en la Figura 19, es el estado actual de la construcción.

Figura 18
Proyecto North Beach 5



Nota. De “North Beach 5”, por Dyke Group, s.f.-c.

Figura 19
Situación actual del proyecto North Beach 5

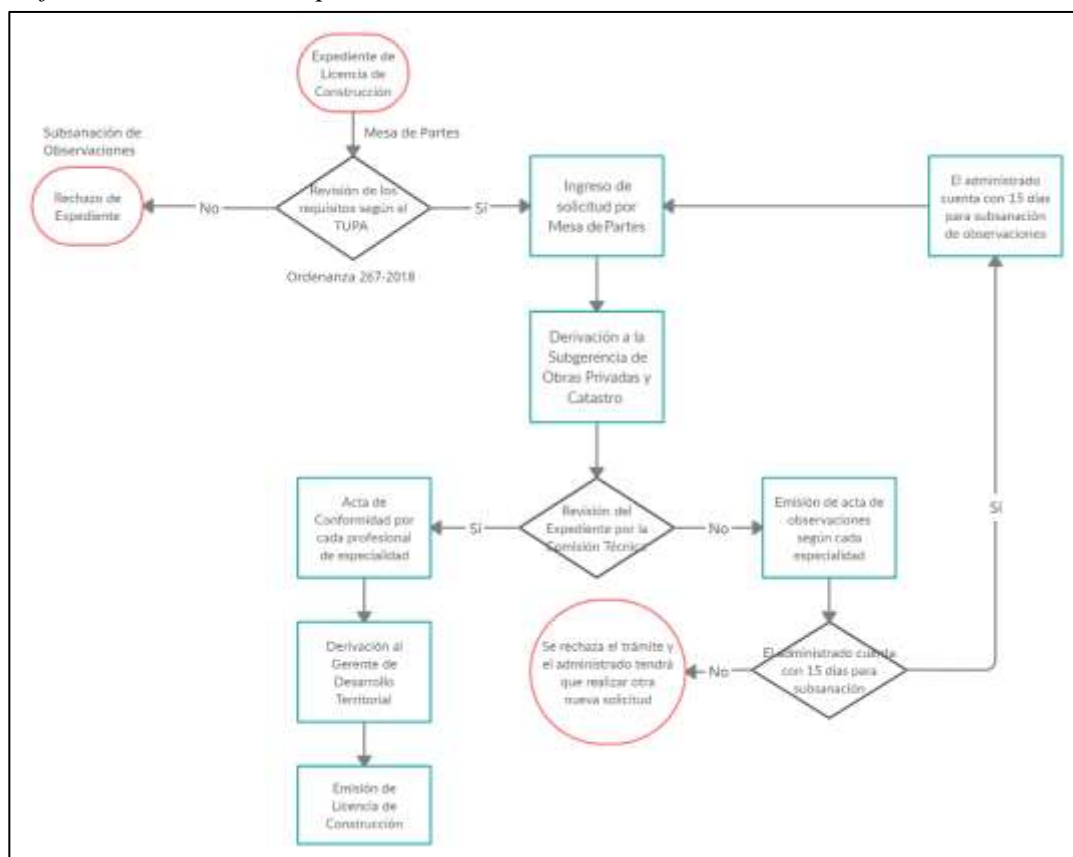


1.1.3. Metodología actual en la revisión de proyectos en San Bartolo.

En la visita a la Municipalidad de San Bartolo, pudimos identificar cual es el flujograma actual para las revisiones de proyectos multifamiliar para la emisión de licencias de edificación. En la Figura 20, se muestra el diagrama de flujo para la revisión de proyectos.

Figura 20

Diagrama de flujo de revisión de proyectos para el trámite de licencia de edificación en la Municipalidad de San Bartolo



Después de obtener el flujograma, tuvimos que identificar en que proceso de revisión es donde hay mayor lentitud y/o problemas que generan retrasos en la emisión de licencias de edificación. Por lo que realizaremos encuestas a los profesionales a cargo de esta tramitación.

1.1.4. Elaboración de encuesta

Esta técnica de recolección de información nos permitirá tener una idea más clara sobre qué pasos hay que seguir y que modificaciones llevaremos a cabo para poder solucionar la problemática.

Para crear nuestra encuesta tendremos que considerar diversos factores que describiremos a continuación.

- Definimos nuestro público objetivo; los cuales serán profesionales a cargo de la revisión de los trámites de construcción y también a los administrados los cuales serán los profesionales a cargo del proyecto de construcción. Para de esta manera obtener información por las dos contrapartes y mantener la veracidad de la encuesta.
- Identificaciones causantes del problema; realizaremos preguntas abiertas y cerradas para poder identificar dichas causas. Utilizaremos preguntas entorno a intervalos de tiempo, de rendimiento y calidad.
- Identificar metodologías empleadas y los resultados de su uso; se preguntarán sobre el proceso del trámite de la licencia de construcción y si los resultados obtenidos cumplen con el tiempo establecido.
- Comentarios de nuestra propuesta de metodología que permitirá una eficiencia en el proceso de tramitación tanto por parte del personal a cargo de la revisión como la del administrado.

1.1.5. Formato de la encuesta

Teniendo los factores identificados para la elaboración de la encuesta, procedemos a formular las preguntas conforme a los factores y según el tipo del encuestado; personal revisor a cargo de la revisión del trámite de licencia de construcción y el personal responsable de la obra la cual ya ha administrado la licencia de construcción. Realizamos de esta manera para poder obtener una información de ambas contrapartes y así poder plantear una solución que pueda beneficiar a ambos. En la Figura 21 se puede observar el formato de encuesta realizada al personal de la municipalidad y en la Figura 22 se puede observar el formato de encuesta realizada al administrado.

Figura 21

Formato de encuesta para personal de la Municipalidad

ENCUESTA PERSONAL MUNICIPAL			
NOMBRE			
CARGO			
FECHA			
1. En los expedientes de Edificio Multifamiliar. ¿Hay más posibilidad una observación administrativa o técnica?			
a) Administrativa	b) Técnica		
2. En el caso de la observación administrativa. ¿Cuáles son las 2 observaciones más común?			
3. En caso de la observación técnica. ¿Qué especialidad es la más observada?			
a) Arquitectura	b) Estructura	c) II.SS.	d) II.EE.
4. Para la subsanación de observaciones. ¿Considera que el tiempo (15 días) es adecuado?			
a) Sí	b) No		
5. ¿Se aplica la metodología BIM en la revisión de expedientes?			
a) Sí	b) No		
6. ¿Crees que el uso de la metodología BIM podría facilitar la revisión del proyecto?			
a) Sí	b) No		
7. En caso se implementaría el BIM ¿Estaría dispuesto a una capacitación?			
a) Sí	b) No		

Nota. Este formato busca obtener información del personal profesional a cargo de la revisión de la Municipalidad Distrital de San Bartolo.

Figura 22*Formato de encuesta para el Administrado*

ENCUESTA ADMINISTRADO	
NOMBRE	
FECHA	
1. Para la obtención de la licencia del proyecto. ¿Tuvo alguna observación en su expediente?	
a) Sí	b) No
2. En caso de las observaciones. ¿Fueron observaciones administrativas o técnicas?	
a) Administrativa	b) Técnica
3. ¿Cuánto tiempo promedio demoró en subsanar las observaciones?	
4. ¿La Municipalidad cumplía el plazo en la revisión de observaciones y emisión de licencia?	
a) Sí	b) No
5. En la elaboración del proyecto. ¿Implemento la metodología BIM?	
a) Sí	b) No
6. Para el proyecto. ¿Utilizó algún programa para el modelado del proyecto?	
a) Sí	b) No
7. Para usted, la emisión de la licencia afecta a la producción del proyecto	
a) Sí	b) No

Nota. Este formato de encuesta busca obtener información del cada proyecto por parte del personal profesional a cargo que se encuentre.

1.1.6. Resultado de encuestas

En el Anexo 1, se puede observar las preguntas realizadas a Subgerente de Obras Privadas y Catastro. En el Anexo 2 se puede observar las preguntas realizadas al Gerente de proyecto del North Beach 4. En el Anexo 3 se pueden observar las preguntas realizadas a residente de obra del proyecto North Beach 5. En el Anexo 4 se pueden observar las preguntas realizadas al residente de obra del proyecto Evergreen Ocean.

Estas encuestas fueron necesarias para recopilar información para permitirnos plantear una mejora al proceso de revisión:

ENCUESTAS A LOS REVISORES

Para poder realizar la encuesta a los revisores, realizamos una solicitud formal a la municipalidad para poder acceder a sus instalaciones y reunirnos con los integrantes que conforman la comisión técnica.

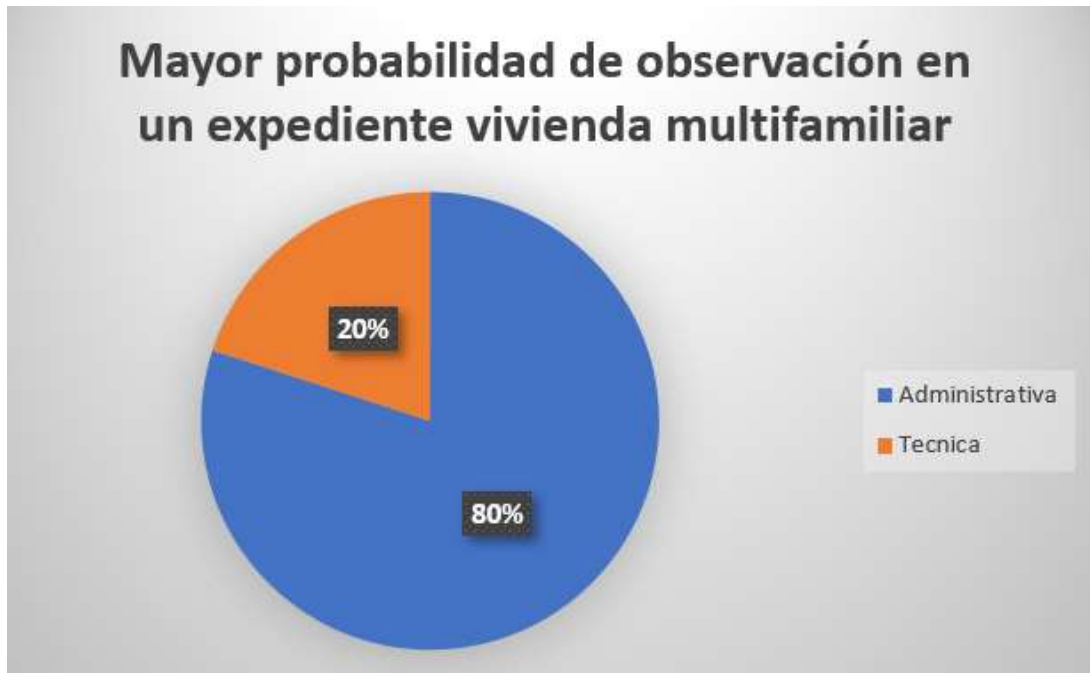
Los resultados de las encuestas se presentarán en un diagrama circular y concluir con los resultados de dicha encuesta.

Mayor probabilidad de observaciones administrativa o técnica en un expediente técnico de vivienda multifamiliar

Mediante la encuesta realizada a los profesionales que conforman la oficina de Gerencia de Desarrollo Territorial (GDT) dieron respuesta a la consulta realizada. Esta respuesta está basada más a la experiencia del revisor, pues queremos enfocarnos en qué tipo de observación es la más reiterada en los expedientes. A continuación, en la Figura 23 observamos que las observaciones técnicas son las más reiteradas en los expedientes de viviendas multifamiliares.

Figura 23

Mayor probabilidad de observación en un expediente de vivienda multifamiliar



Las observaciones administrativas más concurrentes en una revisión de expediente de una vivienda multifamiliar

Con resultado de las encuestas concluimos que la observación administrativa más concurrente durante una revisión es la falta del documento de parámetros urbanísticos. Este resultado nos permite a poder identificar que documentos debemos prevenir ante la recepción de la información. En la Figura 24 se observa los resultados. Si muy bien la observación administrativa es la menos recurrente, también es un punto que queremos mitigar. Por ende, realizamos la consulta sobre que observaciones administrativas son las más concurrentes. Según el Figura 24, la falta de parámetros urbanísticos es la observación más concurrente; nos justificaron que se debe a que el administrativo desconoce ese documento.

Figura 24

Observaciones más concurrentes en la revisión de expedientes multifamiliares



Especialidad más observada durante la revisión de expedientes de viviendas multifamiliares

Con resultado de las encuestas concluimos que la especialidad más observada es la de Arquitectura, esto nos permitirá enfocarnos principalmente a dicha especialidad.

Por ende, tendremos que centrarnos en las normas de arquitectura para mitigar la mayor cantidad de expedientes observados.

Nuestra metodología se enfocará en una especialidad, y debe ser la de mayores observaciones y de esa manera podremos tener un mejor resultado en la aplicación.

Se hizo la consulta mediante la encuesta, y según la Figura 23, la especialidad de mayor observación es la especialidad de arquitectura.

Figura 25

Resultados de la consulta de las observaciones Especialidad más concurrentes observada durante la revisión de expedientes multifamiliares de un expediente de licencia de construcción

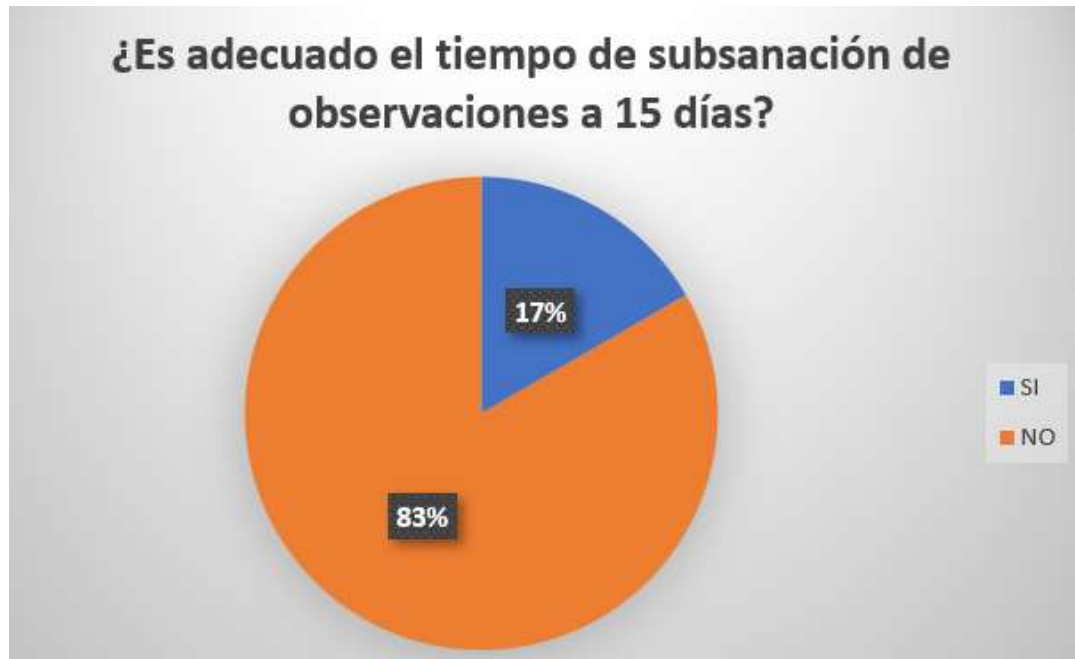


Tiempo límite para la subsanación de observaciones

Con el resultado de las encuestas, podemos concluir que para los revisores el tiempo de 15 días para la subsanación de observaciones no es adecuado. Esto nos ayudará a poder tener un límite de tiempo para nuestra metodología. Para subsanación de observaciones de cada especialidad se cuenta con 15 días para resolverlas. Se hizo la consulta si considera que es adecuado dicho tiempo; y según la Figura 26, considera que no es adecuado y por ende debería contar con más tiempo.

Figura 26

Resultados de la consulta sobre el tiempo adecuado para la subsanación de observaciones



Se aplica la metodología BIM en las revisiones de expedientes viviendas multifamiliares

Con el resultado de las encuestas, podemos concluir que no se aplica la metodología BIM durante la revisión técnica de viviendas multifamiliares.

Queremos que en la metodología propuesta se aplique la metodología BIM, por eso realizamos la consulta a los revisores si actualmente se aplica la metodología BIM en las revisiones de los expedientes. Según la Figura 27, la metodología BIM no es aplicada en ninguno de los expedientes revisados.

En la Figura 28, se hizo la consulta a los revisores si consideran que al implementar la metodología BIM en el proceso de revisión mejoraría en la reducción de tiempo.

Figura 27

Resultados de la consulta sobre la aplicación BIM en las revisiones de expedientes

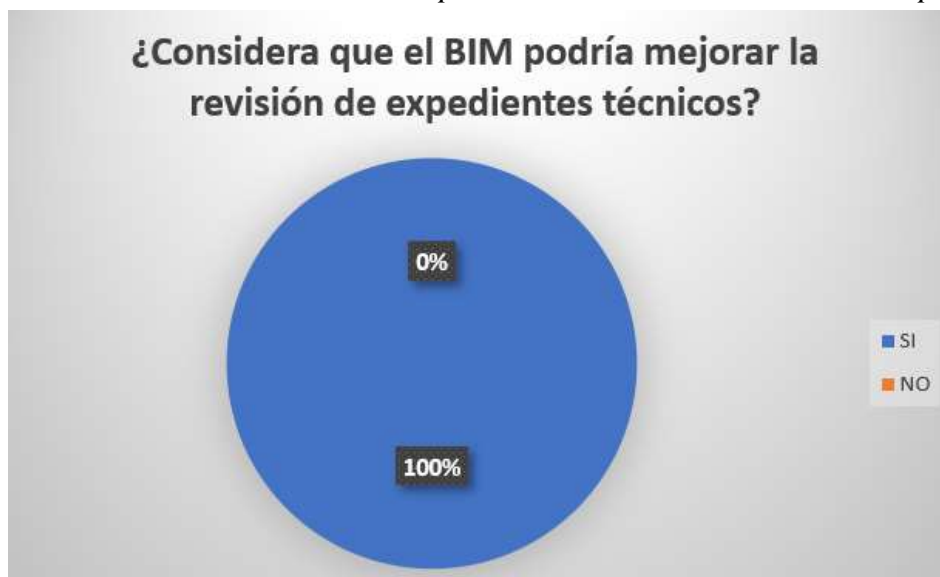


Consideraría que la aplicación del BIM en las revisiones de expedientes de viviendas multifamiliares

Con el resultado de las encuestas, podemos concluir que no se aplica la metodología BIM durante la revisión técnica de viviendas multifamiliares.

Figura 28

Resultados de la consulta sobre aplicación BIM en las revisiones de expedientes

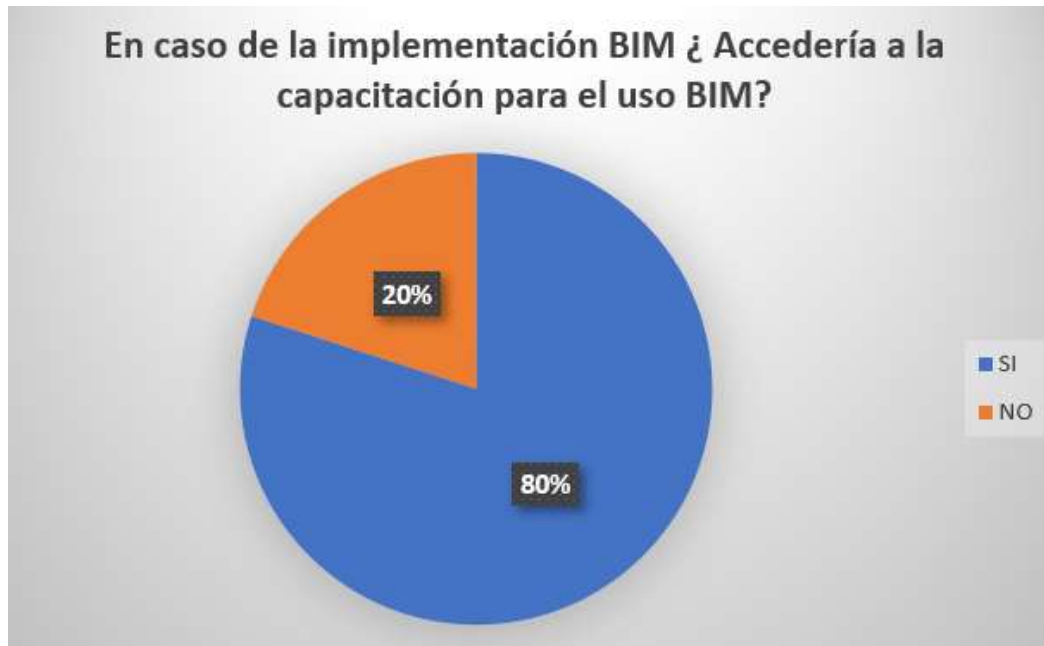


Capacitación para la implementación de BIM

En caso se implemente la metodología BIM, necesitamos saber si los revisores a cargo estarían dispuestos a capacitarse para la mejorar el proceso de revisión. En la Figura 29, podemos ver que el 80% si estaría dispuesto a la capacitación BIM.

Figura 29

Resultados de la consulta sobre capacitación para la implementación del BIM en la revisión de expedientes técnicos



Plazo para resolver la revisión de una licencia de edificación multifamiliar

En la ordenanza municipal N°267-2018/MDSB, aprobada y en vigencia por la Municipalidad de San Bartolo (2018), indica que “el plazo a resolver la revisión de una licencia de edificación modalidad B, es de quince (15) días hábiles una vez ingresado mediante mesa de partes” (p. 69).

Sin embargo, según la información recopilada no siempre se cumple con la revisión el plazo establecido.

En la Tabla 4, se puede observar los tiempos que demoró la Municipalidad de San Bartolo en emitir cada licencia de edificación según la información recopilada.

Tabla 4

Tiempo de emisión de licencia de edificación según responsable a cargo

PROYECTOS	TIEMPO (DIAS)
NORTH BEACH 4	60
NORTH BEACH 5	25
EVERGREEN OCEAN	12

Comunicación de resultados u observaciones por parte de la Municipalidad

En la entrevista con el Arq. Jorge Rondón Zuñiga, subgerente a cargo de la revisión, nos informó que, una vez terminado la revisión, se comunica mediante correo electrónico y telefónica con el administrado.

Almacenamiento de los expedientes de licencias de edificación

Debido a que la información es física, el almacenamiento de todos los expedientes debe estar en estantes. Sin embargo, durante la visita al municipio de San Bartolo se evidencio que dichos expedientes se almacenan en cajas o solo lo apilan entre ellas.

En la Figura 30 y 31, se observa el almacenamiento de los expedientes de la Municipalidad de San Bartolo.

Figura 30

Zona A de almacenamiento de Expedientes Técnicos



Figura 31

Zona B de almacenamiento de Expedientes Técnicos



1.1.7. Historial sobre el proceso de emisión de las licencias de edificación de los proyectos estudiados.

Para poder realizar la comparación del tiempo de revisión desde el ingreso del expediente hasta la emisión de la licencia de edificación; realizamos una solicitud para poder acceder a la información almacenada por la Gerencia de Desarrollo Territorial de la Municipalidad de San Bartolo; para los proyectos de North Beach 4, North Beach 5 y Evergreen Ocean.

Proyecto Multifamiliar North Beach 4

En la Tabla 5, se muestra el resumen de los procesos con su fecha correspondiente en el trámite de licencia de construcción.

Tabla 5

Resumen de procesos con fechas del proyecto North Beach 4

Proceso	Fecha
Ingreso por Mesa de Partes	6/08/2020
Ingreso a Subgerencia de Obras Privadas y Catastro	10/08/2020
Acta de Verificación y Dictamen	18/08/2020
Emisión de informe de observaciones	22/08/2020
Recepción al administrado / subsanación	27/08/2020
Ingreso de levantamiento de observaciones	9/10/2020
Derivación a la Subgerencia de Obras P.	12/10/2020
Emisión de Licencia de Construcción	14/10/2020

En el Anexo 5, podemos observar que el expediente de North Beach ingreso por medio de mesa de partes el 06 de agosto del 2020; teniendo 15 días hábiles, 31 de agosto del 2020, como fecha máxima para realizar la emisión de licencia o las observaciones correspondiente.

El 10 de agosto, el expediente fue derivado a la Sub-Gerencia de Obras Privadas y Catastro. En el Anexo 6 podemos ver que el 18 de agosto del 2020, el presidente de la comisión técnica emitió el acta de verificación con un estado de no conformidad.

En el Anexo 7, podemos ver la carta que se emitió el 22 de agosto del 2020 por la subgerencia donde describe la **NO CONFORMIDAD** del expediente, teniendo 15 días hábiles, 11 de septiembre del 2020, para subsanar las observaciones sino en caso contrario se declarará improcedente y tendrá que realizarse una nueva solicitud.

En el Anexo 8, podemos ver que el 09 de octubre del 2020, la corporación Dyke realizó los descargos de la subsanación mediante mesa de partes; y que el 12 de octubre fue derivado a la subgerencia para proceder a la revisión.

El 14 de octubre del 2020, se emitió la resolución de la licencia de edificación N°015-2020-SOPC-GDT-MDSB (ver Figura 32).

Figura 32

Resolución de la licencia de edificación del proyecto North Beach 4

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN BARTOLO
GERENCIA DE DESARROLLO TERRITORIAL
SUBGERENCIA DE OBRAS PRIVADAS Y CATASTRO

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
"Año de la Universalización de la Salud"

Expediente N° 3823-2020
Fecha de Emisión: 14.10.2020
Fecha de Vencimiento: 14.10.2023

RESOLUCIÓN DE LICENCIA DE EDIFICACIÓN
N° 015-2020-SOPC-GDT-MDSB
LEY N° 20090-D5-029-2019-VIVIENDA

ADMINISTRADO : CORPORACION DYKE SAC
RUC : 20550253985 PROPETARIO: SI NO

LICENCIA DE : EDIFICACIÓN NUEVA
USO : VIVIENDA MULTIFAMILIAR
ZONIFICACIÓN : RDM (Residencial de Densidad Medía)
UBICACIÓN : Casco Urbano San Bartolo, Mz. E lote 14.
Distrito de San Bartolo, Provincia y Departamento de Lima.

AREA TECHADA TOTAL	: 1.323.51 M ²
AREA DE TERRENO	: 300.00 M ²
VALOR DE LA OBRA	: S/ 1.290.873.72 SOLES
TOTAL N° DE PISOS	: 05 PISOS + AZOTEA
RESPONSABLE DE OBRA	: SEGUN ANEXO H CIPICAP, SEGUN ANEXO H
DERECHO DE LICENCIA	: RECIBO N° 0151823

ESTA LICENCIA NO AUTORIZA EJECUCIÓN DE OBRAS

PASA DAR INICIO A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA AUTORIZADA CON LA LICENCIA DE EDIFICACIÓN, A EXCEPCIÓN DE LAS OBRAS PRELIMINARES, DEBERÁ PRESENTAR HASTA DOS DÍAS (02) DÍAS HÁBILES ANTES DE LA FECHA DE INICIO DE OBRA:

- COMUNICACIÓN DE LA FECHA DE INICIO DE OBRA, DE SER EL CASO.
- SUBSCRIPCIÓN DEL PROGRAMA DE VISITAS DE INSPECCIÓN, CONSTITUIDO POR LAS VERIFICACIONES TÉCNICAS, MEDIDA.
- COPIA DEL COMPROMISANTE DE PAGO POR DERECHO DE VERIFICACIONES TÉCNICAS A SUZ RESPECTIVOS COLABORADORES PROFESIONALES.
- DEBERÁ PRESENTAR A LA MUNICIPALIDAD POLIZA GAR. (TODO RIESGO CONTRACTUAL, QUE INCLUYA POLIZA DE RESPONSABILIDAD CIVIL, DE SER EL CASO).

OBSERVACIONES

LA OBRA A REALIZARSE DEBERÁ AJUSTARSE AL PROYECTO PRESENTADO. CUALQUIER MODIFICACIÓN QUE SE INTRODUZCA SIN EL TRÁMITE CORRESPONDIENTE O SIN AUTORIZACIÓN, DEJARÁ SIN EFECTO LA PRESENTE LICENCIA DE EDIFICACIÓN. SE DEBE COMPROBAR AL PRINCIPIO DE LA OBRA LA VERACIDAD DE LOS DATOS PRESENTADOS Y DE COMPROBARSE QUE SE HA FALTADO AL PRINCIPIO DE PRESUNCIÓN DE VERACIDAD POR PARTE DEL PROPIETARIO DEL INMUEBLE, SE PROCEDERÁ A INICIAR LAS ACCIONES CORRESPONDIENTES, IMPONIENDO LAS SANCIONES RESPECTIVAS. ASIMISMO, SE COMUNICA QUE EL HORARIO DE TRABAJOS ES DE LUNES A VIERNES DE 8:00 AM A 8:00 PM Y SÁBADOS DE 8:00 AM A 1:00 PM Y DE ACUERDO CON EL DECRETO DE ALCALDÍA N°003-2019-MDSB, SUSPENDER DURANTE LA TEMPORADA DE VERANO LA EJECUCIÓN DE OBRAS, DEMOLICIÓN Y OTROS COMPRENSIVA DESDE EL 15 DE DICIEMBRE HASTA EL 15 DE MARZO DE CADA AÑO.

*RECIBO CIPICAP
OP 14/10/2020*

*RECIBO CORPORACION DYKE SAC
OP. OCT 14/20*

MUNICIPALIDAD DE SAN BARTOLO
ARO 015-2020-SOPC-GDT-MDSB
DISTRITO DE SAN BARTOLO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA

San Bartolo * Telf. 430-7038

Podemos concluir que, para el proyecto de North Beach, el tiempo de revisión por parte de la comisión técnica fue de 8 días hábiles, sin embargo, conto con observaciones en la especialidad de arquitectura. Las cuales no fueron subsanadas dentro del plazo reglamentario (15 días hábiles). Finalmente se obtuvo la emisión de la licencia de edificación con una fecha del 14 de octubre del 2020. Teniendo una duración de 69 días, para obtener la licencia de edificación.

Proyecto Multifamiliar North Beach 5

En la Tabla 6, se observa el resumen de los procesos con su fecha correspondiente en el trámite de licencia de construcción.

Tabla 6

Resumen de procesos con fechas del proyecto North Beach 5

Proceso	Fecha
Ingreso por Mesa de Partes	18/11/2020
Ingreso a Subgerencia de Obras Privadas y Catastro	20/11/2020
Acta de Verificación y Dictamen	7/12/2020
Emisión de informe de observaciones	7/12/2020
Recepción al administrado / subsanación	7/12/2020
Ingreso de levantamiento de observaciones	15/12/2020
Derivación a la SubGerencia	16/12/2020
Emisión de Licencia de Construcción	18/12/2020

En el Anexo 9, podemos observar que el expediente de North Beach 5 ingreso por medio de mesa de partes el 18 de noviembre del 2020; teniendo 15 días hábiles, 09 de diciembre del 2020, como fecha máxima para realizar la emisión de licencia o las observaciones correspondiente.

En el Anexo 10 podemos ver la carta que se emitió el 07 de diciembre del 2020 por la subgerencia donde describe la **NO CONFORMIDAD** del expediente, teniendo 15 días hábiles para subsanar las observaciones sino en caso contrario se declarará improcedente y tendrá que realizarse una nueva solicitud.

En el Anexo 11, podemos ver que el 15 de diciembre del 2020, la corporación Dyke realizó los descargos de la subsanación mediante mesa de partes; y que el 16 de diciembre fue derivado a la subgerencia para proceder a la revisión.

El 18 de diciembre del 2020, se emitió la resolución de la licencia de edificación N°020-2020-SOPC-GDT-MDSB (ver Figura 33).

Figura 33

Resolución de la licencia de edificación del proyecto North Beach 5

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN BARTOLO
GERENCIA DE DESARROLLO TERRITORIAL
SUBGERENCIA DE OBRAS PRIVADAS Y CATASTRO

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la Universalización de la Salud"

Expediente N° 4018-2020
Fecha de Emisión: 18.12.2020
Fecha de Vencimiento: 18.12.2023

RESOLUCIÓN DE LICENCIA DE EDIFICACIÓN
N° 020-2020-SOPC-GDT-MDSB
LEY N° 29090-D5. 029-2019-VIVIENDA

ADMINISTRADO : CORPORACION DYKE S.A.C. RUC: 29550283983 PROPIETARIO: SI NO

LICENCIA DE : EDIFICACION NUEVA

USO : VIVIENDA MULTIFAMILIAR

ZONIFICACIÓN : RDM (Residencial de densidad Media)

UBICACIÓN : Urbanización Urbano San Bartolo, Mz. E lote 18.
Distrito de San Bartolo, Provincia y Departamento de Lima.

AREA TECHADA TOTAL	1679.02 M ²	
AREA DE TERRENO	360.00.00 M ²	
NUMERO DE PISOS	SEMISOTANO, 5 PISOS Y AZOTEA.	
VALOR DE LA OBRA	S/ 1.639,915.62 SOLES	
RESPONSABLE DE OBRA	SEGUN ANEXO H	CAPICIP: SEGUN ANEXO H
DERECHO DE LICENCIA	RECIBO N° 0153408 DEL 18/12/2020	

ESTA LICENCIA NO AUTORIZA EJECUCIÓN DE OBRAS

PARA DAR INICIO A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA AUTORIZADA CON LA LICENCIA DE EDIFICACIÓN, A EXCEPCIÓN DE LAS OBRAS PRELIMINARES, DEBERÁ PRESENTAR HASTA DOS DÍAS (02) DÍAS HÁBILES ANTES DE LA FECHA DE INICIO DE OBRA:

- CONSIGNACIÓN DE LA FECHA DE INICIO DE OBRA, DE SER EL CASO.
- SUSCRIPCIÓN DEL CRONOGRAMA DE VISITAS DE INSPECCIÓN, CONSTITUIDO POR LAS VERIFICACIONES TÉCNICAS, ANEXO H.
- COPIA DEL COMPROBANTE DE PAGO POR DERECHO DE VERIFICACIONES TÉCNICAS A LOS RESPECTIVOS COLEGIOS PROFESIONALES.
- PARA VIVIENDA MULTIFAMILIAR O CONDOMINIOS DEBERÁ PRESENTAR A LA MUNICIPALIDAD POLIZA CAR (TODO RIESGO CONTRATISTA) QUE INCLUYA POLIZA DE RESPONSABILIDAD CIVIL, DE SER EL CASO.

OBSERVACIONES

LA OBRA A REALIZARSE DEBERÁ AJUSTARSE AL PROYECTO PRESENTADO, CUALQUIER MODIFICACIÓN QUE SE INTRODUZCA SIN EL TRÁMITE CORRESPONDIENTE O SIN AUTORIZACIÓN, DEJARÁ SIN EFECTO LA PRESENTE LICENCIA DE EDIFICACIÓN ESTÁ SOMETIDA AL PRINCIPIO DE CONTROLES POSTERIORES Y DE COMPROBARSE QUE SE HA FALTADO AL PRINCIPIO DE PRESUNCIÓN DE VERACIDAD POR PARTE DEL PROPIETARIO DEL INMUEBLE, SE PROCEDERÁ A INICIAR LAS ACCIONES CORRESPONDIENTES, IMPONIENDO LAS SANCIONES RESPECTIVAS ASIMISMO, SE COMUNICA QUE EL HORARIO DE TRABAJOS ES DE LUNES A VIERNES DE 8:00 AM A 5:00 PM Y SÁBADOS DE 8:00 AM A 1:00 PM Y DE ACUERDO CON EL DECRETO DE ALCALDÍA N° 003-2019-MDSB, SUSPENDER DURANTE LA TEMPORADA DE VERANO LA EJECUCIÓN DE OBRAS, DEMOLUCIÓN Y OTROS COMPRENDIDA DESDE EL 15 DE DICIEMBRE HASTA EL 11 DE MARZO DE CADA AÑO.

Recor. Comisión
18/12/2020
[Firma]
DNI. 8077636

 MUNICIPALIDAD DE SAN BARTOLO
ARCE ROBERTO M. BONDON ZUMITA
SUBGERENCIA DE OBRAS PRIVADAS Y CATASTRO
Sello y Firma del Funcionario Municipal que otorga la Licencia

Podemos concluir que, para el proyecto de North Beach, el tiempo de revisión por parte de la comisión técnica fue de 13 días hábiles, sin embargo, conto con observaciones en la especialidad de arquitectura. Las cuales fueron subsanadas después de 3 días hábiles. Finalmente se obtuvo la emisión de la licencia de edificación con una fecha del 18 de diciembre del 2020. Teniendo una duración de 30 días, para obtener la licencia de edificación.

Proyecto Multifamiliar Evergreen

En la Tabla 7, se observa el resumen de los procesos con su fecha correspondiente en el trámite de licencia de construcción

Tabla 7

Resumen de procesos con fechas del proyecto Evergreen Ocean

Proceso	Fecha
Ingreso por Mesa de Partes	9/10/2020
Ingreso a Subgerencia de Obras Privadas y Catastro	12/10/2020
Acta de Verificación y Dictamen	16/10/2020
Emisión de informe de observaciones	16/10/2020
Recepción al administrado / subsanación	16/10/2020
Ingreso de levantamiento de observaciones	17/10/2020
Derivación a la SubGerencia	18/10/2020
Emisión de Licencia de Construcción	19/10/2020

En el Anexo 12, podemos observar que el expediente de Evergreen ingreso por medio de mesa de partes el 9 de octubre del 2020; teniendo 15 días hábiles como fecha máxima para realizar la emisión de licencia o las observaciones correspondiente.

En el Anexo 13, podemos ver la carta que se emitió el 12 de octubre del 2020 por la subgerencia donde describe la NO CONFORMIDAD del expediente, teniendo 15 días hábiles para subsanar las observaciones sino en caso contrario se declarará improcedente y tendrá que realizarse una nueva solicitud.

El 16 de octubre del 2020, el administrado realizó los descargos de la subsanación mediante mesa de partes; y el 17 de octubre fue derivado a la subgerencia para proceder a la revisión.

El 19 de octubre del 2020, se emitió la resolución de la licencia de edificación N°017-2020-SOPC-GDT-MDSB (ver Figura 34).

Figura 34

Resolución de la licencia de edificación del proyecto Evergreen Ocean

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN BARTOLO
GERENCIA DE DESARROLLO TERRITORIAL
SUBGERENCIA DE OBRAS PRIVADAS Y CATASTRO

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la Universalización de la Salud"

Expediente N° 3200-2020
Fecha de Emisión: 19.10.2020
Fecha de Vencimiento: 19.10.2023

RESOLUCIÓN DE LICENCIA DE EDIFICACIÓN
N° 017-2020-SOPC-GDT-MDSB
LEY N° 29090-DS-029-2019-VIVIENDA

ADMINISTRADO : EDGARD VERO REYES LOPEZ
DNI : 06403645. PROPIETARIO: SI NO

LICENCIA DE : EDIFICACIÓN NUEVA

USO : VIVIENDA MULTIFAMILIAR

ZONIFICACIÓN : RDM (Residencial de densidad Meda)

UBICACIÓN : Casco Urbano San Bartolo, Mz. G lote 24.
Provincia y Departamento de Lima, Distrito de San Bartolo.

AREA TECHADA TOTAL	: 1.304,87 M ²
AREA DE TERRENO	: 360,00 M ²
VALOR DE LA OBRA	: S/ 1'231.713,88 SOLES
TOTAL N° DE PISOS	: 05 PISOS
RESPONSABLE DE OBRA	: SEGÚN ANEXO H CIPICAP: SEGÚN ANEXO H
DERECHO DE LICENCIA	: RECIBO N° 0151891

ESTA LICENCIA NO AUTORIZA EJECUCIÓN DE OBRAS

PARA DAR INICIO A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA AUTORIZADA CON LA LICENCIA DE EDIFICACIÓN, A EXCEPCIÓN DE LAS OBRAS PRELIMINARES, DEBERÁ PRESENTAR HASTA DOS DÍAS (02) DÍAS HÁBILES ANTES DE LA FECHA DE INICIO DE OBRA:

- COMUNICACIÓN DE LA FECHA DE INICIO DE OBRA, DE SER EL CASO
- SUSCRIPCIÓN DEL CRONOGRAMA DE VISITAS DE INSPECCIÓN, CONSTITUIDO POR LAS VERIFICACIONES TÉCNICAS, ANEXO H.
- COPIA DEL COMPROBANTE DE PAGO POR DERECHO DE VERIFICACIONES TÉCNICAS A LOS RESPECTIVOS COLEGIOS PROFESIONALES.
- DEBERÁ PRESENTAR A LA MUNICIPALIDAD POLIZA CAR (TODO RIESGO CONTRATISTA), QUE INCLUYA POLIZA DE RESPONSABILIDAD CIVIL, DE SER EL CASO.

OBSERVACIONES

LA OBRA A REALIZARSE DEBERÁ AJUSTARSE AL PROYECTO PRESENTADO, CUALQUIER MODIFICACIÓN QUE SE INTRODUZCA SIN EL TRÁMITE CORRESPONDIENTE O SIN AUTORIZACIÓN, DEJARÁ SIN EFECTO LA PRESENTE. LA LICENCIA DE EDIFICACIÓN ESTÁ SOMETIDA AL PRINCIPIO DE CONTROLES POSTERIORES Y DE COMPROBARSE QUE SE HA FALTADO AL PRINCIPIO DE PRESUNCIÓN DE VERACIDAD POR PARTE DEL PROPIETARIO DEL INMUEBLE, SE PROCEDERÁ A INICIAR LAS ACCIONES CORRESPONDIENTES, IMPONIENDO LAS SANCIONES RESPECTIVAS. ASIMISMO, SE COMUNICA QUE EL HORARIO DE TRABAJOS ES DE LUNES A VIERNES DE 8:00 AM A 5:00 PM Y SÁBADOS DE 8:00 AM A 1:00 PM, Y DE ACUERDO CON EL DECRETO DE ALCALDÍA N°003-2019-MDSB, SUSPENDER DURANTE LA TEMPORADA DE VERANO LA EJECUCIÓN DE OBRAS, DEMOLICIÓN Y OTROS COMPROMETIDA DESDE EL 15 DE DICIEMBRE HASTA EL 11 DE MARZO DE CADA AÑO.

RECIBI CONFORME
20/10/2020

MUNICIPALIDAD DE SAN BARTOLO
ARQ. JORGE M. RONDON ZUNIGA
SUBGERENTE DE OBRAS PRIVADAS Y CATASTRO
Copia y firma del Funcionario Municipal que otorga la Licencia

1.1.8. Resumen de tiempos de la revisión de proyectos y emisión de licencias de edificación.

En la Tabla 8, se muestra el resumen de la demora de revisión de la especialidad de arquitectura y el tiempo de emisión de licencia de edificación.

Tabla 8

Resumen de tiempos de revisión de arquitectura y emisión de licencias de edificación

	REVISIÓN DE ARQUITECTURA	EMISIÓN DE LICENCIA DE EDIFICACION
PROYECTOS	TIEMPO (DIAS)	TIEMPO (DIAS)
NORTH BEACH 4	8	69
NORTH BEACH 5	17	30
EVERGREEN OCEAN	4	11

OBJETIVO 2: EVALUAR INVESTIGACIONES DE METODOLOGÍAS PROPUESTAS O APLICADAS EN OTROS PAÍSES.

Se evaluó investigaciones de metodologías propuestas o aplicadas asociadas con BIM para solucionar conflictos que se presentaron en la gestión pública para la obtención de permisos de edificación de otros países. En este punto se redactará datos específicos de herramientas software que se utilizaron y resultados que se obtuvieron después de su implementación. Esto servirá como base para poder orientar nuestra investigación hacia la selección de la metodología más adecuada con respecto al problema que se desea solucionar.

2.1. Noruega

ByggSøk es la solución noruega para la comunicación electrónica en el procesamiento de solicitudes para permisos de edificación. Según Hjelseth (2013):

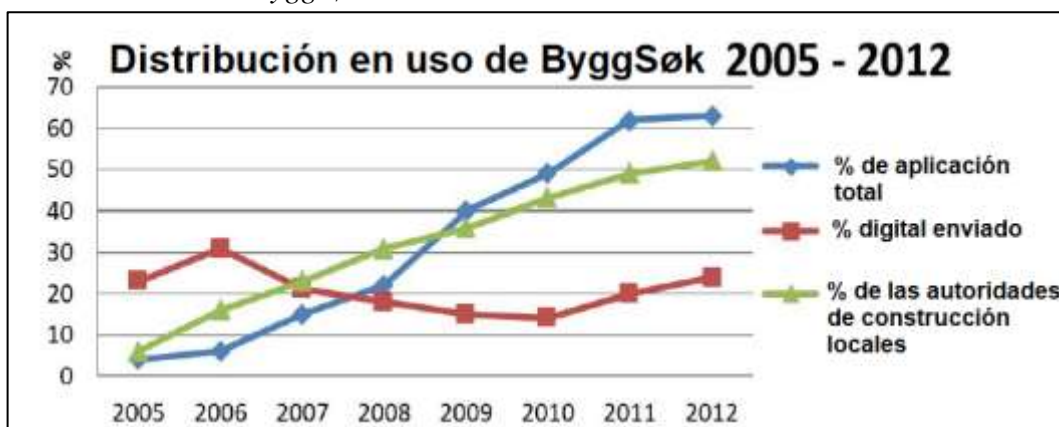
En el 2012, se enviaron aproximadamente 110.000 solicitudes de licencias de edificación a la autoridad de construcción local. El 37% se presentaron como formularios en papel. ByggSøk se utilizó como herramienta para completar aprox. 70.000 (63% del total) solicitud

es. A pesar de que hubo un aumento en el uso de ByggSøk como herramienta para preparar la solicitud, lamentablemente el porcentaje de envío digital no ha aumentado. (p. 8)

La Figura 35, muestra la distribución de los servicios de ByggSøk de 2005 a 2012.

Figura 35

Distribución en uso de ByggSøk 2005 – 2012



Nota. De “Survey about ByggNett”, por Direktoratet for byggkvalitet, 2012.

ByggSøk solo se utiliza para garantizar que se completen todos los formularios relevantes. No hay beneficios adicionales como tarifa reducida o tiempo de procesamiento más corto; para las solicitudes 100% digitales. Con ByggSøk, el constructor puede completar la solicitud y enviarla a través de Internet.

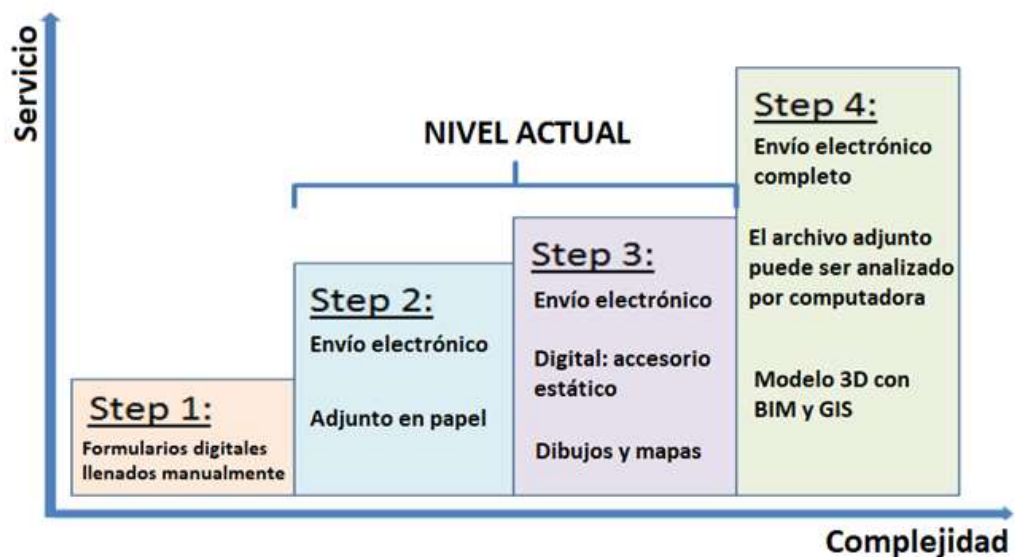
La primera versión se lanzó el 1 de julio de 2003. El desarrollo duró tres años y el costo fue de aproximadamente 2 millones de euros. La especificación técnica de ByggSøk fue elaborada internamente por la Autoridad de Construcción de Noruega.

La aplicación se basa en EXPRESS Data Manager™ (EDM) de Jotne EDMTechnology en Noruega. Este sistema es una base de datos de objetos con herramientas para administrar modelos de datos de productos complejos. EDM puede resolver problemas de interoperabilidad de datos como intercambio, uso compartido, integración, calidad y archivo. Se pueden exportar archivos HTML, PDF, FTP y XML.

En un futuro se planea implementar una nueva estrategia llamada ByggNett para la digitalización de toda la industria relacionada con la construcción. Un mayor desarrollo de ByggSøk con servicios extendidos para el procesamiento de solicitudes de permisos de construcción será una parte importante de la nueva estrategia de ByggNett. El nivel de servicio y la complejidad se muestra en la Figura 36.

Figura 36

Progreso del desarrollo de la solución noruega



Nota. De “Survey about ByggNett”, por Direktoratet for byggkvalitet, 2012.

La visión general de la estrategia ByggNett son servicios simples, efectivos y predecibles a lo largo del ciclo de vida del entorno construido. La estrategia indica el desarrollo de una solución completa e integrada para el procesamiento de aplicaciones de construcción. Esto incluye servicios tanto para la oficina de la autoridad de construcción pública local que procesa la solicitud como para el solicitante, profesional o privado, que presenta la solicitud de permiso de edificación.

2.2. Singapur

En Singapur, casi el 100% de las solicitudes de planificación se realizan ahora en el sistema de presentación electrónica. En una encuesta de la industria, el 89% de los encuestados indicaron que habían experimentado ahorros de tiempo y costos relacionados con la impresión de planos, servicios de transporte/despacho y una mayor productividad del personal (BuildingSMART, s.f.-a). En la Tabla 9 se incluye un resumen de los planes aprobados en 2014.

Tabla 9

Listado de planes aprobados en 2014

Tipo o solicitud / aprobación	Número
Planos de construcción aprobados	4.402
Planos de refugio aprobados CD	2,917
Planos estructurales aprobados	16.614
Emisión de permisos para iniciar obras estructurales	6.381

Nota. De “Listing of Approved Plans and Permits in Singapore in 2014”, por Building and Construction Authority in Singapore, 2014.

La adopción de BIM en Singapur se estima en un 65%. La mayoría de los actores de la industria AEC están utilizando soluciones de AutoDesk.

En 2010, la Autoridad de Edificación y Construcción (BCA) de Singapur lanzó la hoja de ruta BIM. Su objetivo era el aumento productivo y nivel de integración entre las diversas partes interesadas en la industria AEC. El objetivo es que el 80% de la industria AEC utilice BIM para 2015. Singapur se centra actualmente en OpenBIM. Aunque el progreso avanza lentamente, los partidarios creen que las soluciones no propietarias representan la única forma de resolver los problemas de interoperabilidad (Direktoratet for byggkvalitet, 2014, p.53).

En 1995, el Ministerio de Desarrollo Nacional de Singapur, con la Autoridad de Edificación y Construcción como organismo de ejecución, inició CORENET (Red de Construcción y Bienes Raíces). En 2002 se actualizó CORENET y se reemplazó el 2D BP Expert System por el modelo de datos 3D IFC (Industry Foundation Classes). Esta aplicación se basa en FORNAX™ de novaCITYNETS. FORNAX™ es un visor IFC desarrollado para el proyecto ePlanCheck del programa CORENET. FORNAX™ fue desarrollado específicamente para realizar verificaciones automatizadas en dibujos electrónicos contra las regulaciones de construcción y terrenos para el cumplimiento del diseño y para generar informes de cumplimiento. Actualmente, CORENET cuenta con tres servicios: e-Submission System, e-PlanCheck y e-Info (Direktoratet for byggkvalitet, 2014, p.53)

e-Submission System ha estado funcionando como un servicio electrónico. Involucrando a autoridades reguladoras y facilita la colaboración entre ellas. Al permitir que los profesionales de la industria envíen y supervisen el progreso de las solicitudes de planificación a través de Internet, el envío electrónico sirve como un mostrador gubernamental único, disponible todo el tiempo. Con ello, es posible que las partes interesadas pueden monitorear el estado y el progreso de las aplicaciones de planificación en línea (Direktoratet for byggkvalitet, 2014, p.53)

La iniciativa e-PlanCheck es la parte más ambiciosa de CORENET. “Este proceso permite que los diseños de edificios nuevos se verifiquen digitalmente con los códigos de construcción, utilizando procedimientos automáticos, en lugar de procesos manuales basados en papel” (Direktoratet for byggkvalitet, 2014, p.53).

El e-Info System proporciona un repositorio central integral para la construcción y la información relacionada con la construcción en Singapur, presentada en un solo formato a través de un único portal en Internet. El canal de información integrado proporciona una fuente de referencia rápida y fácil, eliminando la necesidad de que los profesionales de la industria mantengan materiales de referencia impresos. Las transmisiones por correo electrónico también están disponibles para alertar a los usuarios sobre nueva información y actualizaciones en el portal. Gracias a 13 organizaciones reguladoras en siete ministerios gubernamentales, e-Info ofrece información sobre códigos, regulaciones, pautas, estándares, catálogos de productos, desempeño de los contratistas y estándares de Singapur (Direktoratet for byggkvalitet, 2014, p.54).

2.3. Chile

El en 2015 Chile desarrollo un proyecto denominado “DOM en Línea” el cual es una iniciativa de digitalización de procesos que se realizan en la Dirección de Obras Municipales, estos son aproximadamente 80 trámites en las fases de anteproyecto, permiso, modificación y recepción. Esto permite reducir en un 86% los tiempos de espera por un certificado de la Dirección de Obras Municipales. Además, el Ministerio de Vivienda y Urbanismo y PlanBIM están trabajando en conjunto para integrar BIM en la plataforma “DOM en línea” al 2025. “La revisión de una solicitud de un permiso de edificación debe demorar máximo 30 días, sin embargo, según estimación de Minvu en la realidad esto puede tardar hasta 4 meses” (Planbim, 2020,01:14).

En la actualidad, la revisión de la solicitud de un permiso de edificación debe durar máximo 30 días, sin embargo, según el Ministerio de Vivienda y Urbanismo en la realidad esto puede tardar hasta 4 meses, además, el 90% de las solicitudes recibe al menos 1 observación dilata más el tiempo de procesamiento. No obstante, esta plataforma contara con un programa de verificación automática de estándares de construcción y estatutos municipales, el cual hoy en día se encuentra en la etapa de diseño. También, dicha plataforma es capaz de brindar una herramienta basada en el software de verificación de normas a los usuarios para que ellos puedan analizar los proyectos antes de enviarlos (Planbim, 2020).

2.4. Madrid, España

El Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (2019), indicó que en el 2019 todos los municipios de Madrid emitieron un total de 5,323 licencias de edificación y de este total 2,186 corresponde a construcción de edificaciones nuevas.

Según Taboada (s.f.):

En los últimos meses la demora en la concesión de licencia de obras se ha duplicado obstaculizando los planes de promotores, arquitectos y clientes particulares. Como consecuencia de ello se registra un incremento de los precios de los nuevos inmuebles que, como afirma Daniel Cuervo, secretario general de APCEspaña y director gerente de Asprima “a partir de los nueve meses de retraso en la concesión de una licencia, el precio de la vivienda empieza a encarecerse. El impacto puede llegar a ser de hasta 7.000 euros por inmueble. (párr. 1)

En la ordenanza municipal de tramitación de licencias urbanísticas (OMTLU) ANM2005\2, en el artículo 45, según el Ayuntamiento de Madrid (2004) describe lo siguiente:

Los servicios competentes dispondrán de un plazo de diez (10) días para examinar la solicitud y la documentación aportada, y dentro del mismo informarán a los administrados de la fecha en que aquella ha sido recibida, del plazo máximo normativamente establecido para la resolución y notificación del procedimiento, y de los efectos que pueda producir el silencio administrativo. (p.28)

Sin embargo, según Houser (s.f.):

En el caso de obras mayores la licencia puede tardar entre 8 meses y un año y en obras menores el retraso es de 4, 5 meses. La patronal APCE (Asociación de Promotores Constructores de España) afirma que a nivel nacional la media para obtener una licencia de obra es de 12 a 14 meses. Según la Asociación de Promotores Inmobiliarios de Madrid (Asprima) para obtener la concesión de licencia de obra en Madrid el plazo aproximadamente es de nueve meses. El retraso difiere según el ayuntamiento. Majadahonda, Pozuelo de Alarcón y San Sebastián de los Reyes son los ayuntamientos que más retraso registran en la concesión de licencia de obra, alrededor de unos 14 meses. (párr.3)

En la Figura 37, realizada por el instituto de coordenadas de gobernanza y economía aplicada, observaremos los plazos medios (en meses) de concesión de licencias de obras en la región de Madrid.

Figura 37

Plazos medios de concesión de licencias de obras en Madrid. Elaborado por Instituto coordinadas de gobernanza y economía aplicada



Nota. De “La demora en la concesión de licencia causa un encarecimiento de las viviendas”, por Instituto Coordinadas de Gobernanza y Economía Aplicada, 2018.

Según el Instituto de Coordinadas de Gobernanza y Aplicada (2018):

El instituto ha revisado la situación en los 22 municipios madrileños con más de 50.000 habitantes y el resultado es que el plazo de tramitación de las licencias de obra nueva se dilata una media de 8 meses. Pero hay una diversidad muy notable en estos plazos. Hay casos verdaderamente significativos por la enorme demora que sufre esta tramitación de las licencias, lo que produce una situación de verdadero bloqueo en el desarrollo de la promoción de viviendas nuevas, según el estudio del Instituto. Es el caso de municipios como Majadahonda, donde el Ayuntamiento tarda una media de 16 meses en tramitar una licencia de obra nueva, o de Pozuelo de Alarcón y San Sebastián de los Reyes, donde los plazos medios se sitúan en los 14 meses. El estudio del Instituto Coordinadas señala que el retraso en la concesión de licencias para proyectos residenciales distorsiona por completo el mercado inmobiliario en esas zonas y retrae la oferta hasta límites extremos que impactan de forma directa en la fijación de los precios de las viviendas en esas zonas. El informe del Instituto avisa de que el retraso en la concesión de las licencias repercute también en el nivel de costes asociados a la construcción, que se estima que crecen por encima del 5% a partir del sexto mes de paralización de la licencia. (párr.3-4)

El 11 de junio de 2020, el Diario de Madrid (2020) informó:

El delegado del área de desarrollo urbano, Mario Fuentes, firmó un convenio de colaboración con la Asociación de promotores Inmobiliarios de Madrid (ASPRIMA) para la utilización de herramientas informáticas, basadas en modelos BIM, que permitirá agilizar la tramitación de licencias, así como la posterior comprobación del cumplimiento normativo en urbanismo de la ciudad. Mediante este nuevo acuerdo, el Área de Desarrollo Urbano empleará un software facilitado por ASPRIMA para la tramitación de las licencias de obras de manera digital. De esta forma, el Ayuntamiento utilizará la digitalización para mejorar la burocracia administrativa en el plano urbanístico, dotando de una mayor seguridad jurídica y transparencia a los proyectos. El Área ya ha creado una unidad específica para trabajar con esta metodología BIM que se probará en el ámbito Mahou-Calderón. Los técnicos del departamento de licencias están recibiendo formación para el uso de esta herramienta digital. (párr.1,3,4)

El 11 de junio del 2020, sobre el acuerdo de Madrid y ASPRIMA respecto a la agilización de licencias urbanísticas, la Asociación de Promotores Inmobiliario de Madrid (2020):

Para el presidente de Asprima, Juan Antonio Gómez-Pintado, este acuerdo con el Ayuntamiento de Madrid, supone un gran avance para poder contar con un parque de viviendas en menor tiempo y con un ahorro de costes que repercutirá directamente en el consumidor final. A partir de ahora, con esta digitalizando de procesos, no cabe duda de que se agilizará en gran medida la tramitación de licencias de edificación. (párr.3)

2.5. Reino Unido

En el Reino Unido, el Programa BIM del Gobierno de HM ha exigido BIM de nivel 2 (colaboración basada en archivos y gestión de bibliotecas) en todos los proyectos gubernamentales adquiridos de forma centralizada para 2016 (Patacas et al., 2015).

En 2014, en colaboración con Solibri y Butler & Young, la National Building Specification (NBS) completó un proyecto piloto para demostrar las herramientas disponibles actualmente para realizar la verificación automatizada del cumplimiento del código utilizando un modelo BIM (National Building Specification [NBS], 2014).

Richard Watson, patrocinador del proyecto, NBS, mencionó que el personal de NBS, Solibri y Butler & Young llevaron a cabo juntos una serie de sesiones de taller durante las cuales identificaron cuáles de las cláusulas dentro de los Documentos aprobados elegidos podían traducirse a un código utilizable dentro del software. El equipo concluyó que existe una proporción suficientemente grande de estas cláusulas para permitir el desarrollo de un producto de control que sería de gran valor para los diseñadores, asesores y constructores. El equipo pasó a desarrollar un conjunto de reglas de muestra utilizando el motor de verificación de reglas de Solibri y las probó con modelos BIM de muestra. Los resultados le dieron al equipo la confianza de que el desarrollo de la verificación de reglas es factible con las herramientas existentes (NBS, 2014. parr. 4).

Paul Wilkins, CEO de Butler & Young, comentó: “Pasamos un período de tiempo concentrado evaluando cada una de las cláusulas, ya que aquellas que son subjetivas y abiertas a la interpretación no se pueden incluir dentro del software de verificación”. La metodología que adoptamos permitió que estas reglas fueran capturadas inicialmente por colegas expertos en interpretar los documentos aprobados y luego procesadas en código de computadora por los ingenieros de software (NBS, 2014, parr.5).

Después de ello, Simon Gilbert, Director de Servicios Técnicos de Solibri Reino Unido, dijo: Una vez que definimos y trabajamos a través de las metodologías, la tarea más compleja que tuvimos fue definir la estructura lógica para las dependencias de las reglas. Una vez que se definió esta lógica, fue una tarea relativamente simple identificar y modificar la regla apropiada dentro del extenso conjunto de reglas de plantilla que son estándar dentro de Solibri Model Checker. Con solo una capacitación limitada y tiempo usando Solibri Model Checker, el equipo de desarrollo de NBS hizo un trabajo extraordinario, en solo unas pocas horas, para preparar el conjunto de reglas del prototipo (NBS, 2014, parr.6).

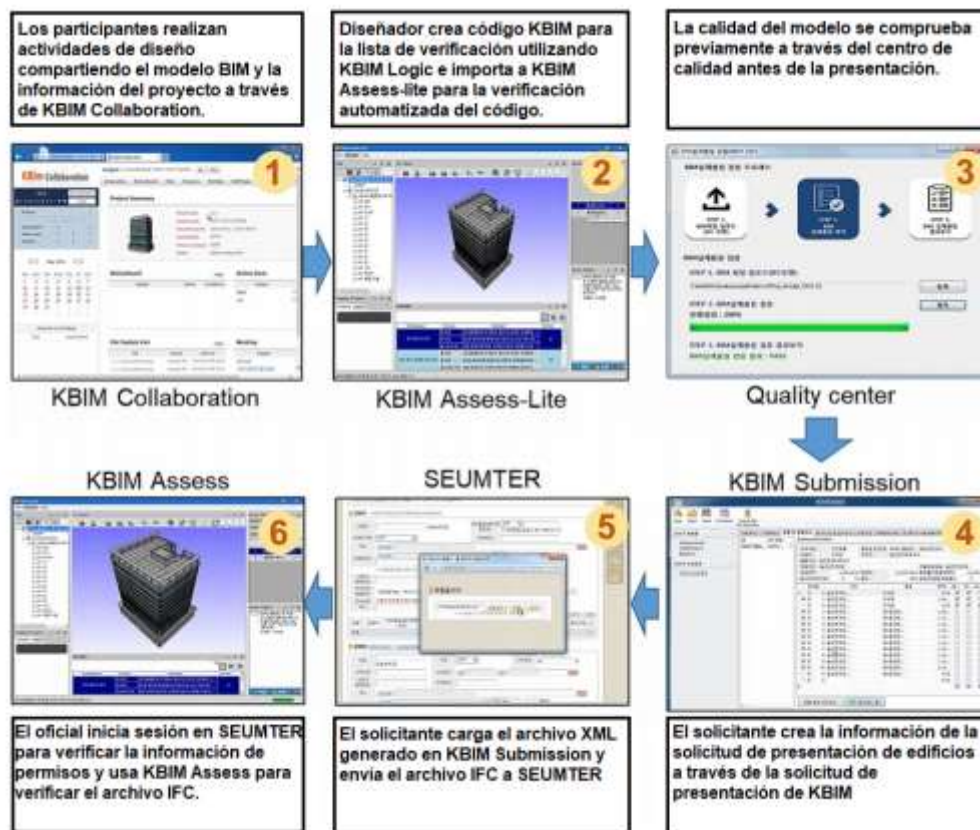
2.6. Corea

Corea, donde se vio necesario el desarrollar un proceso de verificación y evaluación automatizada para aumentar la calidad del diseño basado en BIM (Choi & Kim, 2017). La metodología en esta investigación fue la siguiente. Primero, los autores sugirieron un proceso de verificación de calidad de diseño abierto basado en BIM, denominado proceso de envío electrónico de KBIM, donde los arquitectos crean datos BIM abiertos a través de la guía y biblioteca BIM donde finalmente es verificado por un sistema llamado KBim Assess-Lite. Segundo, se desarrolló un sistema de gestión basado en reglas lógicas llamado

KBim Logic, este convierte las normas de construcción en conjuntos de reglas ejecutables por computadora. Por último, se desarrolló un sistema de verificación de normas de construcción llamado KBim Assess-Lite, el cual evalúa la calidad de los datos BIM. Finalmente, la investigación destacó que el proceso de envío electrónico de KBIM reduce 1/3 del tiempo en la documentación solicitada para las presentaciones mediante la automatización del proceso de generación de dibujos, la verificación previa de los modelos BIM con las últimas normas de construcción, lo que permite una plataforma sostenible para la colaboración y la automatización de los procesos de evaluación del cumplimiento de normas. En la Figura 38 se observa el proceso del sistema de envío electrónico de creación de KBIM prototípico.

Figura 38

Proceso del sistema de envío electrónico de creación de KBIM prototípico

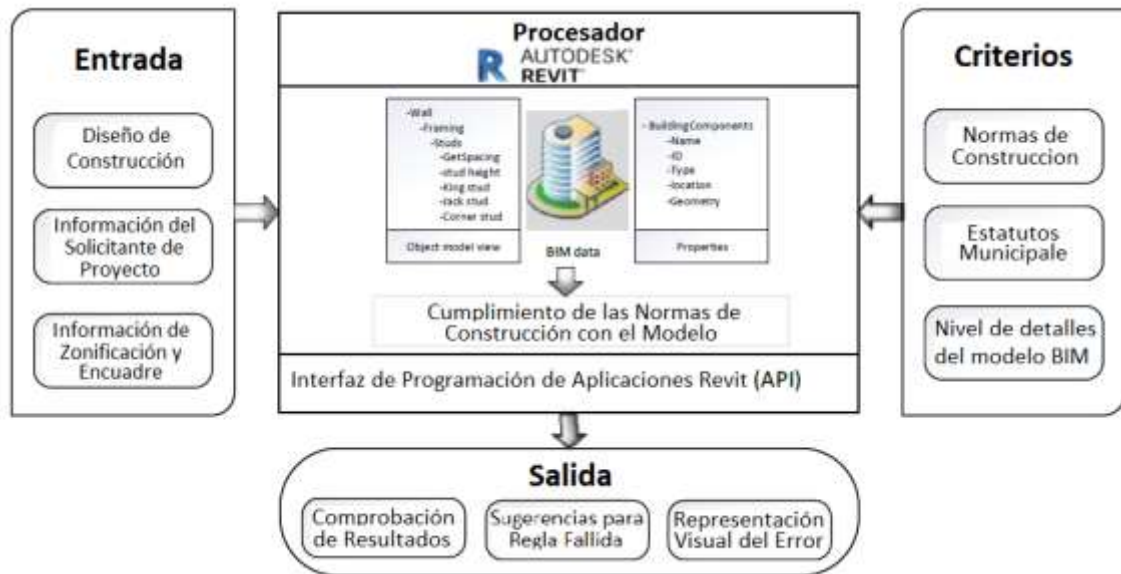


Nota. De “Development of KBim E-Submission Prototypical System for the Openbim-Based Building Permit Framework”, de Kim et al., 2020.

2.7. Canadá

Se enfoca en un prototipo de verificación de diseño automatizado basado en BIM para permisos de construcción en forma de complemento para Autodesk Revit (DCheck), diseño de lotes para la construcción de casas residenciales y marcos de madera para paredes del edificio residencial de acuerdo con la norma de construcción de Alberta 2014 parte 9 (viviendas y edificios pequeños) en la ciudad de Edmonton, Canadá. La metodología que se utilizó para el proceso de verificación automatizada del diseño de normas de construcción y los estatutos municipales para edificios residenciales se dividió en cuatro pasos. Primero, traducción de normas, que es la interpretación de estas convertidas en formatos ejecutables por computadora. Segundo, preparación del modelo BIM, que implica el diseño del modelo de construcción en el software Autodesk Revit y la creación de vistas del modelo a partir del modelo BIM dado. Tercero, verificación de normas, que implica la comprobación del modelo diseñado con las reglas codificadas. Cuarto, informe de verificación, donde se obtiene el resultado de la verificación de cumplimiento. Para la aplicación del prototipo las entradas del sistema incluyen lo siguiente. Primero, el diseño del edificio del proyecto y el modelo BIM del edificio que se pretende construir el cual contiene información arquitectónica y estructural. Segundo, la información del solicitante del proyecto, con respecto a la información del solicitante, arquitecto y constructor. Tercero, información de zonificación y estructura, con respecto a la ubicación del sitio, número de parcela, tipo de madera utilizada para la estructura, etc. En la Figura 39 se puede observar la arquitectura del sistema.

Figura 39
Arquitectura del sistema



Nota. De “BIM-based Automated Design Checking for Building Permit in the Light-Frame Building Industry”, por Narayanswamy et al., 2019.

Por último, se presentó un caso de estudio de requisitos de distancias de retroceso para un grupo de viviendas, y finalmente se concluyó que, este prototipo facilita la comprensión de la regulación y la determinación del valor umbral requerido que se debe verificar para ese objeto de construcción en el modelo con condiciones específicas. Además, esto facilita los cambios o el desarrollo de una aplicación de software complementaria para una provincia o jurisdicción diferente donde las reglas de construcción son diferentes (Narayanswamy et al., 2019).

CAPITULO 4 DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA PROPUESTA

OBJETIVO 3: PROPONER UNA GUÍA DE REVISIÓN USANDO UN SOFTWARE BIM PARA LA REVISIÓN DE PROYECTOS DE EDIFICIOS MULTIFAMILIARES EN EL DISTRITO DE SAN BARTOLO.

Para poder aplicar la propuesta del plan de trabajo basado en la metodología BIM con la finalidad de reducir el tiempo de revisión en los proyectos de edificios multifamiliares para la obtención de la licencia de edificación. Primero, es importante saber cuáles los requisitos que deben cumplirse para obtener dicha licencia. Por ello es de suma importancia realizar los análisis de dichos documentos.

Tendremos en cuenta que la tesis fue aplicada en 3 proyectos de construcción, ya que es el número mínimo de muestra. Dichos proyectos serán North Beach 4, North Beach 5 y Evergreen; proyectos realizados entre los periodos 2020-2021.

3.1. Análisis de parámetros urbanísticos de Municipalidad de San Bartolo

En la página del Gobierno Peruano (2022) indica que los parámetros urbanísticos es el “documento indica el tipo de edificación que podrás construir, los usos, la altura máxima (número de pisos), el porcentaje mínimo de área libre, el número de estacionamientos permitidos, entre otras particularidades. Es decir, las especificaciones técnicas y normativas para las diferentes modalidades de edificación de acuerdo al Reglamento Nacional de Construcciones y las normas de cada distrito” (párr.2).

Según el mapa de zonificación de San Bartolo (Ver Anexo 14), la zona más predominante del Distrito de San Bartolo es la Zona Residencial de Densidad Media, y por lo cual usaremos los parámetros de dicha zonificación.

Según la Municipalidad de San Bartolo (2007) en la ordenanza N°1086 se aprueba el reajuste integral de la zonificación del distrito de San Bartolo, nos indicará los parámetros de diseño que deberán las edificaciones y la cual describiremos.

- Se admitirá hasta 4 pisos más azotea solo frente a parques y avenidas con un ancho mayor a 20 metros.
- En la zona Residencial de Densidad Media, nos indica que el lote mínimo para un edificio multifamiliar es de 150 m², con un frente mínimo de 12 metros.
- El porcentaje de Área Libre para un edificio multifamiliar será del 30% del área del terreno total, esto implicará para todas las zonificaciones.

- El área máxima para edificar en la azotea será de hasta un 30% del área techada total.
- La cantidad de estacionamientos será de uno por cada dos departamentos.
- El área mínima de unidad de inmobiliaria es de 45m².

En la Figura 40, podemos observar un certificado de parámetros ubicado en una Zonificación de Residencial Media, lo cual implicará para los 3 proyectos que se trabajaran en la presente tesis.

Figura 40

Certificado de Parámetros de un predio ubicado en una zonificación de residencial media

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN BARTOLO
 GERENCIA DE DESARROLLO TERRITORIAL
 SUBGERENCIA DE OBRAS PRIVADAS Y CATASTRO

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
 "Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

**CERTIFICADO DE PARÁMETROS URBANÍSTICOS
 Y EDIFICATORIOS N°071- 2021-SOPC-GDT/MDSB**

La Gerencia de Desarrollo Territorial a través de la Sub Gerencia de Obras Privadas y Catastro, de la Municipalidad Distrital de San Bartolo, que suscribe, de conformidad con la ley 29090 publicada el 25 de setiembre del 2007, su Reglamento y modificatorias así como, la Ordenanza 1086 - MML de fecha 18-10-2007, la Ordenanza 2351-MML de fecha 18-02-2018, la Ordenanza 1013-MML de fecha 14-03-2007 y la Ordenanza 211-2016-MDSB de fecha 20-04-2016, otorga el presente Certificado de Parámetros Urbanísticos y Edificatorios, a solicitud de:

MARIA SALOME HUAYTA TORPOCO Exp. N° 3944-2021

DATOS DEL PREDIO:

1.-UBICACIÓN	MZ U LOTE 16A.
URB. CASCO URBANO	San Bartolo.
2.-ÁREA TERRITORIAL	IV.
3.-ÁREA DE TRATAMIENTO NORMATIVO	RDM (Residencial de Densidad Media)
4.-ZONIFICACIÓN	

PARÁMETROS URBANOS APLICABLES:

5.-USOS PERMISIBLES:
 Vivienda Unifamiliar-Multifamiliar.

6.-USOS COMPATIBLES:
 Los establecidos en el Índice para la ubicación de Actividades Urbanas de los Bañeros del Sur según Ordenanza 418-MML de fecha 21-11-2002, hasta que se apruebe el nuevo Índice de Usos según lo dispuesto en el Art. N°5 de la Ordenanza N° 1086-MML de fecha 18-10-2007.

7.-LOTE NORMATIVO:
 120 m2 (unifamiliar)
 150 m2 (multifamiliar)

8.-PORCENTAJE MÍNIMO DE ÁREA LIBRE (%):
 Residencial Unifamiliar / Multifamiliar 30%.


9.-RESUMEN DE ZONIFICACIÓN

- Se admitirá hasta 4 pisos más azotea solo frente a parques y avenidas con un ancho mayor a 20 mts.
- Se admitirá hasta 3 pisos más azotea frente a calles y pasajes.
- El área máxima a edificar en azoteas será de hasta un 30% del área techada total. Deberá ejecutarse respetando un retiro mínimo de 3.00 mts desde el alineamiento de fachada y en el caso de Lotes con dos o más frentes se respetará dicho retiro para cada frente, según Ordenanza N°211-2016/MDSB.

10.-ESTACIONAMIENTO:
 1 cada vivienda (Vivienda Unifamiliar)
 1 cada 2 viviendas (Vivienda Multifamiliar)

Con respecto: Densidad Neta, Coeficiente de Edificación.
 Densidad neta y coeficiente de Edificación no se exige por que el Plan de Ordenamiento de Bañeros del Sur aprobado mediante Ordenanza N° 1086 de la Municipalidad Metropolitana de Lima, no se incluyen ni se obliga a usar estos ítems como Parámetro Normativo; en el primer caso por la variabilidad de la densidad según sea temporada de invierno o verano y en el segundo caso porque la edificación está suficientemente regulada por la altura y el área libre.

Fecha de Emisión : 24 de agosto del 2021
 Término de Vigencia : 24 de agosto del 2024



Estos primeros criterios de diseño nos servirán para realizar la programación para la revisión de los proyectos multifamiliares en zonas de RDM.

3.2. Análisis de las Normas A.010 y A.020 del RNE

Las Normas Técnicas son criterios generales de diseño para un proyecto de infraestructura, estas normas se elaboran a través de Comités Técnicos, donde posteriormente es sometida a discusión pública y, finalmente, aprobada por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

Según el Decreto Supremo N°015-2004, se aprobó sesenta y seis (66) normas técnicas del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Para la cual, en la propuesta de tesis trabajaremos con las normas A.010 (Condiciones generales de diseño) y A.020 (Vivienda) debido a que en gran parte de las observaciones que tienen los proyectos de edificios multifamiliares son referentes a las Normas de Arquitectura. En las siguientes imágenes podremos ver las observaciones que tuvieron los proyectos de North Beach 4 y Evergreen.

A continuación, se realizará una descripción y análisis de las normas A.010 (Condiciones Generales de Diseño) y A.020 (Diseño de Viviendas), siendo las fundamentales para una revisión de especialidad de Arquitectura. Para posteriormente aplicarlas a la metodología propuesta.

3.2.1. Norma Técnica A.010, Condiciones Generales de Diseño del Reglamento Nacional de Edificaciones

Con la resolución ministerial N°191-2021-Vivienda la Norma Técnica A.010 cuenta con su última actualización, esta tiene por objetivo establecer criterios y requisitos que deberá cumplir el diseño arquitectónico de una edificación, con la cual garantizará condiciones de seguridad, habitabilidad y protección del medio ambiente.

A continuación, describiremos y analizaremos las normas enfocadas a viviendas multifamiliares, las cuales utilizaremos en la presente tesis.

- **Artículo 7 (Accesos)**

En el punto 7.1 no deberá invadir la vía pública los elementos móviles de cerramiento.

En el punto 7.2 los vehículos de atención de emergencia deben tener accesibilidad,

para ello las dimensiones del vehículo se detallan en el siguiente cuadro, con respecto al tipo de edificación.

Tabla 10

Cuadro de accesos de un vehículo de emergencia según el tipo de edificación

Edificación	Vehículo de Emergencia		
	Altura mínima	Ancho mínimo	Largo mínimo
Vivienda, oficinas y hospedaje	3.00 m	2.50 m	5.00 m
Edificaciones comerciales, industriales, salud, educación, servicios comunales, recreación y deportes, transportes y comunicaciones.	4.50 m	3.25 m	12.00 m

Nota. De “Norma Técnica A.010, Condiciones Generales de Diseño del Reglamento Nacional de Edificaciones”, por Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, (2021a).

- **Artículo 8 (Retiros Normativos)**

El objetivo del retiro normativo es proteger la privacidad y seguridad de los ocupantes del edificio, estos se definen entre los límites de propiedad y los límites de edificación, que se determinan de acuerdo con los parámetros urbanísticos y de edificación aprobados por el Plan de Desarrollo Urbano Como lo mencionamos en el punto 3.1, según el parámetro urbanístico de San Bartolo, para una zonificación de Residencia Media no es necesario un retiro para las edificaciones multifamiliares.

- **Artículo 9 (Área techada y área libre)**

En el punto 9.1 detallan las estructuras que comprenden el área techada como muros, losas, escaleras, etc. Mientras que en el punto 9.2 se detalla las estructuras que no conforman las áreas techadas como aleros, balcones sin techo, etc.

En el punto 9.3 detalla el área libre y los que lo conforman como ductos de instalaciones y juntas.

En el punto 9.5 afirma que no se exigirá área libre mínima en terrenos con pendiente.

Según el parámetro urbanístico de San Bartolo, para edificaciones multifamiliares ubicados en una zona de Residencia de Densidad Media, deberá tener un porcentaje mínimo 25% de área libre.

- **Artículo 10 (Altura de edificación)**

En el punto 10.1 se considerará todos los subpuntos que estén relacionados a viviendas multifamiliares.

El punto 10.2 se considerará la altura generada por colindancia, la cual es un promedio de las dos alturas colindantes de las edificaciones vecinas.

En el punto 10.3 y 10.4 se considerará la altura generada por consolidación y compensación respectivamente.

En el punto 10.5 se considerará las alturas de lotes en esquinas.

Según el parámetro urbanístico de San Bartolo, para edificaciones multifamiliares ubicados en una zona de Residencia de Densidad Media, deberá un máximo de 5 pisos más azotea donde el entrepiso máximo es de 3 metros. Por lo que se concluye que la altura permitida de la edificación será no más de 18 metros.

- **Artículo 12 (Ochavo)**

Se considerará para las edificaciones ubicadas en esquinas, siempre y cuando las vías de acceso vehicular con las que colinda tengan una medida menor a 3 metros.

- **Artículo 13 (Volados)**

Los volados tienen las siguientes características:

- A partir de 2.30 m de altura, tomado a partir del nivel del retiro. Se puede hacer volados hasta de 0.50 m.
- En zonas de balcones o terrazas, la construcción del volado puede llegar hasta un máximo de 0.80 m sobre el retiro frontal.
- En las fachadas de los edificios se podrán considerar elementos estructurales, decorativos como frisos, cornisas, zócalos, elementos de protección solar y otros elementos abiertos hasta 0,30 m por encima del voladizo.
- No se permiten voladizos sobre aceras en edificaciones sin retranqueos, excepto por motivos relacionados con el trazado urbano actual para crear balcones sin techo, aleros tapajuntas, cornisas u otros elementos arquitectónicos.

- **Artículo 14 (Cubiertas y Azoteas)**

En el punto 14.1 indica que las edificaciones pueden tener azoteas sobre las alturas máximas permitidas, siendo estas de uso exclusivo, común o mixto, además, se puede acceder a ellas por medio de escaleras y ascensores.

En el punto 14.2 indica que se puede techar hasta el 50% del área de la azotea, considerando un retranque mínimo de 2.50 metros del límite exterior de la fachada o fachadas de la edificación.

En el punto 14.3 indica que los parapetos de azotea hacia propiedades vecinas y muros divisores deben ser igual o más de 1.80 metros de altura

Relación entre ambientes y circulación horizontal

- **Artículo 18 (Alturas de ambientes)**

En el punto 18.1 nos indica que la altura mínima entre piso terminado y el cielo raso de la vivienda debe ser de 2.30 metros

- **Artículo 19 (Vanos)**

En el punto 19.1 nos indica que la altura mínima de vanos para puertas de acceso, comunicación y salida deben ser 2.10 metros.

- **Artículo 20 (Pasajes de circulación)**

Se considerará los anchos de pasaje para una vivienda, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 11

Tipos de pasajes y circulación

Tipo de pasajes y circulaciones	Distancia
Interior de viviendas	0.90 m.

Nota. De “Norma Técnica A.010, Condiciones Generales de Diseño del Reglamento Nacional de Edificaciones”, por Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, (2021a).

- **Artículo 21 (Rampas)**

Las rampas para personas deben tener las siguientes características:

- 1.00 metro de ancho mínimo incluyendo el pasamanos, entre los paramentos que la limitan. En ausencia de paramento, se considera la sección.
- Deben tener una pendiente máxima de 12%.
- Deben tener barandas según el ancho, según el criterio que se emplea para escaleras.
- siguiendo los mismos criterios que se emplea para una escalera.

Circulación vertical

- **Artículo 22 (Escaleras)**

Las escaleras pueden ser integradas o protegidas.

- **Artículo 23 (Diseño de las escaleras)**

En el punto 23.2 nos indica las dimensiones mínimas de cada componente de la escalera como:

- Las escaleras, entre descansos, deben contar con un máximo de 16 pasos entre descansos. La longitud mínima del descanso es de 0.90 m en escaleras lineales y para otro tipo de escaleras el ancho del descanso es igual o mayor al del tramo de la escalera.

- **Artículo 25 (Escaleras protegidas)**

En el punto 25.3 explica los requisitos que deben cumplir ya sea por su diseño y ubicación como por su continuidad.

No se considerará las estructuras u objetos que obstaculicen la continuidad de la ruta de evacuación (escaleras y pasadizos).

También, se tendrá en cuenta el ancho mínimo de los vanos de las puertas al vestíbulo (1.00 metro)

La puerta de acceso deberá abrirse en el sentido del flujo del personal evacuado, y su radio de apertura no deberá exceder el 25% del área encerrada por un círculo cuyo radio es el ancho de la escalera. Como se muestra en la Figura 41.

Figura 41
Gráfico de Muro Cortafuego



Nota. De “Norma Técnica A.010, Condiciones Generales de Diseño del Reglamento Nacional de Edificaciones”, por Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, (2021a).

- **Artículo 26 (Tipologías de escaleras protegidas)**

Se considerarán los siguientes tipos de escaleras:

- Con vestíbulo previo ventilado (B1)
- Presurizada (B2)
- Abierta (B3)
- Cerrada (B4)
- Mixtas (B5)

- **Artículo 27 (Escaleras con vestíbulo previo ventilado (B1))**

Se considerará solo las dimensiones para los dos tipos de escaras de este punto.

- **Artículo 29 (Escaleras Abiertas (B3))**

Se considerarán solo las dimensiones requeridas para este tipo de escalera.

- **Artículo 30 (Escaleras Cerradas (B4))**

Se considerarán solo las dimensiones requeridas para este tipo de escalera.

- **Artículo 31 (Escaleras Mixtas (B5))**

Se considerará según el tipo de escalera y sus dimensiones

- **Artículo 33.- Ubicación de las escaleras**

Se considerará los requisitos de este punto cuando se requiera dos o más escaleras.

- **Artículo 34 (Ascensores)**

Se considerarán las características del punto 34.1 para el uso de ascensores en la edificación.

- **Artículo 35 (Elementos de protección para aberturas en altura)**

En este punto se considerará todas las medidas y características que deben tener los elementos de protección para aberturas en altura de edificaciones.

- **Artículo 37 (Iluminación artificial)**

Todas las áreas de un edificio cuentan con iluminación artificial donde las luminarias que se puedan instalar deben proporcionar el nivel de iluminación para las funciones que se desarrollan dentro de ellas.

- **Artículo 38 (Ventilación natural)**

En este punto se considerarán los ítems 38.1, 38.2 y 38.3 para las características que se deben considerar con respecto a los habitantes y su ventilación.

- **Artículo 39 (Ventilación por sistemas mecánicos)**

Se considerará el punto 39.1 para sistemas de ventilación mecánico o ductos de ventilación.

- **Artículo 44 (Ductos para ventilación)**

Se consideran las dimensiones y características de los conductos de ventilación en diferentes ambientes para edificaciones de máximo 4 pisos.

- **Artículo 46 (Ductos de residuos sólidos)**

En caso la edificación tuviese ducto para residuos sólidos, de deberá tomar en cuenta las consideraciones de diseño para una vivienda multifamiliar de 4 pisos máximo.

Estacionamientos

- **Artículo 53 (Condiciones de las zonas de estacionamientos)**

En el punto 53.1 detallan la dimensión del ingreso que debe tener de acuerdo con el número de estacionamientos. Debido a que se trata de una vivienda multifamiliar de máximo 4 pisos más azotea, no se tendrá más de 40 vehículos en el predio. Ver Tabla 12.

Tabla 12

Estacionamiento exclusivo para uso de vivienda, oficina y hospedaje

Estacionamiento exclusivo para uso de vivienda, oficinas y hospedaje		
1) Hasta 40 vehículos	:	3.00 m.

Nota. De “Norma Técnica A.010, Condiciones Generales de Diseño del Reglamento Nacional de Edificaciones”, por Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, (2021a).

También, se tendrá en consideración los límites de las puertas de entrada de los estacionamientos, pendiente de rampas y radio de giro de las rampas.

- **Artículo 54 (Diseño de espacios de estacionamientos)**

Se considerará las dimensiones libres mínimas del cajón de estacionamiento de uso privado según la Tabla 13.

Tabla 13

Dimensiones libres mínimas del cajón de estacionamiento

Descripción	Ancho de cajón	Largo de cajón	Altura libre
Estacionamiento individual	2.70 m	5.00 m (*)	2.10 m (***)
02 Estacionamientos contiguos	2.50 m		
03 o más estacionamientos contiguos	2.40 m		
Estacionamiento en paralelo	2.40 m	5.40 m (**)	2.10 m

Nota. De “Norma Técnica A.010, Condiciones Generales de Diseño del Reglamento Nacional de Edificaciones”, por Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, (2021a).

También, se considerará dimensiones y características de acuerdo con este punto y sus ítems.

3.2.2. Norma Técnica A.020 Vivienda del Reglamento Nacional de Edificaciones

La Norma Técnica A.020, Vivienda, se aprobó en el Decreto Supremo N°011-2006-VIVIENDA; la cual tiene la función principal de regularizar los lineamientos mínimos de diseño que deben cumplir las viviendas residenciales, con el objetivo de cubrir las necesidades de habitualidad, funcionalidad y seguridad.

A continuación, describiremos y analizaremos las normas enfocadas a viviendas multifamiliares, las cuales utilizaremos en la presente tesis.

CAPITULO II: CONDICIONES GENERALES DE HABITABILIDAD Y FUNCIONALIDAD

- **Artículo 8 (Área techada mínima)**

El punto 8.1 nos indica las áreas techadas mínimas de las unidades de vivienda, en este caso será de una edificación multifamiliar.

Viviendas para grupos familiares no ampliables, es decir, apartamentos en edificios multifamiliares y/o zonas residenciales sujetos a regímenes de propiedad exclusiva y común, con una superficie de 40,00 m².

- **Artículo 9 (Altura mínima de los ambientes)**

El punto 9.1 nos indica la altura entre piso terminado y el cielo raso no debe ser menor a 2.30 metros. También nos indica que en ambientes de servicio higiénico la altura no debe ser menos a 2.10 metros.

- **Artículo 10 (Dimensiones de los espacios)**

El punto 10.1 establece que las dimensiones del espacio de la vivienda deben ser suficientes para colocar el mobiliario requerido para cada función, permitiendo la circulación de personas, actividades y la evacuación en caso de emergencia.

El punto 10.2 nos indica que la distribución de los espacios debe permitir la privacidad en el uso de los servicios higiénicos.

- **Artículo 11 (Iluminación y ventilación)**

El punto 11.4 nos indica que para viviendas multifamiliares con respecto al pozo de luz. Se sabe que las dimensiones mínimas del pozo de luz se calculan en función de la altura de la edificación y por tramos casa 18.00 m. Debido a que el número máximo de pisos en San Bartolo es de 4 pisos, nos enfocaremos en dicha restricción. En la Tabla 14 podremos ver las dimensiones correspondientes.

Tabla 14
Cálculo de pozo de luz

Altura de la edificación	Tipo de pozos de luz		Cálculo de la distancia perpendicular respecto a la altura de la edificación más baja opuesta
	Ambientes a iluminar y ventilar	Nº de lados del pozo	
Para los primeros 18.00 m	A	1 y 2 lados	30%
	B		25%
	A	3 y 4 lados	35%
	B		30%

A= Dormitorios, salas y comedores.
B= Cocinas y patios techados.

Nota. De “Norma Técnica A.020 Vivienda del Reglamento Nacional de Edificaciones”, por Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, (2021b).

- **CAPÍTULO III: CARACTERÍSTICAS DE LOS COMPONENTES**
- **Artículo 12 (Vanos de acceso y ventanas)**

En el punto 12.2 nos indica la altura de la puerta de acceso no debe ser menor a 2.10 metros.

También, en la Tabla 15 nos indica los anchos mínimos de los vanos.

Tabla 15
Anchos mínimos de los vanos

Tipo de vano	Ancho mínimo
Acceso principal a una unidad vivienda	0.90 m.
Acceso a ambientes de descanso (dormir), reunión (estar), alimentación (cocinar y comer)	0.80 m.
Acceso a ambientes de aseo y servicios (baños)	0.70 m.
Acceso principal a una vivienda multifamiliar, de uso colectivo o conjunto residencial	1.20 .

Nota. De “Norma Técnica A.020 Vivienda del Reglamento Nacional de Edificaciones”, por Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, (2021b).

- **Artículo 13 (Pasajes de circulación)**

En el punto 13 nos indica los Pasajes de Recirculación, el cual nos permitirán conectar ambientes de una vivienda o viviendas entre sí. Sin perjuicio del cálculo de evacuación, la dimensión mínima del ancho de los pasajes y circulaciones interiores. En la Tabla 16 nos indica los anchos mínimos de los pasajes.

Tabla 16

Anchos mínimos de pasajes. Adaptado de Norma Técnica A.020 Vivienda del Reglamento Nacional de Edificaciones

Tipo	Ancho mínimo
Interiores de las viviendas	0.90 m.
De acceso hasta 2 viviendas	1.00 m.
De acceso hasta 4 viviendas	1.20 m.
Áreas comunes de acceso a las viviendas	1.20 m.

Nota. De “Norma Técnica A.020 Vivienda del Reglamento Nacional de Edificaciones”, por Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, (2021b).

- **Artículo 15 (Escaleras)**

En el punto 15.2 con respecto a viviendas multifamiliares nos indica que el ancho mínimo para una escalera en un edificio multifamiliar será de 1.20m.

- **Artículo 16 (Ascensores)**

En el punto 16 nos indica que si la edificación cuenta con mayor a 5 pisos o 12.00 m de altura, deberá contar obligatoriamente con ascensor.

- **Artículo 18 (Azotea, parapetos y barandas)**

En el punto 18.1 nos indica que las azoteas no forman parte de la altura de edificación.

En el punto 18.3 nos indica que solo un 50% del área de la azotea puede ser techada.

En el punto 18.4 nos indica que las azoteas deben contar con parapeto o barandas a 1.10 metro.

- **Artículo 19 (Muros y tabiques)**

En el punto 19.3 indica que la altura mínima del muro divisorio entre zonas descubiertas de la vivienda (patio y jardín) deberá ser de 2.10 metros medidos desde el suelo terminado de la habitación más alta.

CAPÍTULO IV: DOTACIÓN DE SERVICIOS

- **Artículo 24 (Ductos)**

El punto 24.1 nos indica que las tuberías podrán utilizarse para ventilación en ambientes de servicios sanitarios, para descarga de residuos sólidos, o para tuberías de agua potable, drenaje, electricidad, telecomunicaciones o gas.

El punto 24.2 nos indica que los ductos no deben de abrir al interior de las escaleras protegidas.

3.3. Análisis de Softwares BIM

3.3.1. Análisis de softwares BIM utilizado por Empresas Constructoras

(Administrado)

“Building Information Modeling (BIM) es una metodología de trabajo colaborativa para la creación y gestión de un proyecto de construcción. Y el objetivo principal es centralizar toda la información del proyecto en un modelo digital creado por todos sus agentes” (building SMART, s.f.-b, parr.1).

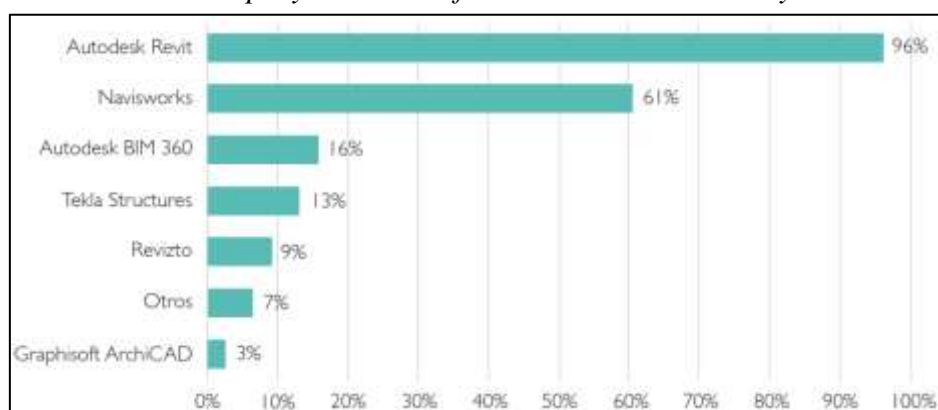
Es importante reconocer distintos factores que se usará durante las revisiones de proyectos, pues de esto dependerá cual será el software BIM más adecuado a escoger.

Para realizar dicho análisis se realizará una encuesta a las empresas constructoras que actualmente estén operando o hayan finalizado en el 2020. Y complementando el análisis, se recogerá los resultados que se realizó en la investigación realizada por el Dr. Danny Murguía titulada “Segundo Estudio de Adopción BIM en Proyectos de Edificación en Lima y Callao”.

El estudio del Dr. Danny Murguía, de las muestras que han adoptado BIM, nos revela que los softwares de modelado que son más utilizados (ver Figura 42) son el Revit (96%), Tekla (13%) y ArchiCAD (3%). Sin embargo, los softwares de colaboración asincrónica son usados en menor medida: BIM360 (16%) y Revizto (9%).

Figura 42

Softwares utilizados en proyectos de edificación urbana en Lima y Callao

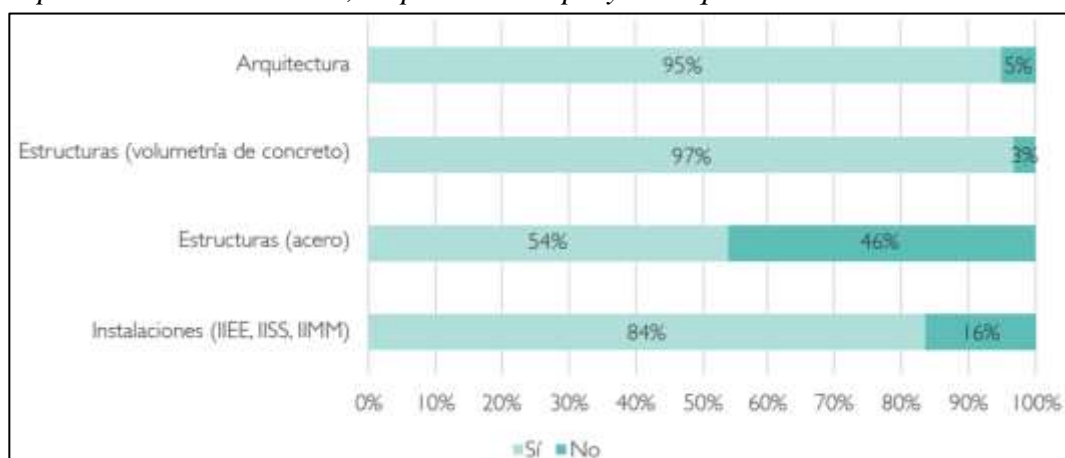


Nota. De “Segundo Estudio de Adopción BIM en Proyectos de Edificación en Lima y Callao”, por Danny Murguía, 2021.

Además, el Dr. Danny Murguía nos revela que mayoritariamente se han modelado las especialidades de arquitectura siendo un 95% (ver Figura 43). Mientras que la especialidad de Estructuras (volumetría de concreto) se encuentra en segundo lugar.

Figura 43

Especialidades modeladas, respecto de los proyectos que usan BIM



Nota. De “Segundo Estudio de Adopción BIM en Proyectos de Edificación en Lima y Callao”, por Danny Murguía, 2021.

Debido a que hay diversos factores para la selección del software BIM que usan las empresas constructoras de San Bartolo, se realizó una encuesta a estas para saber cuál software utilizan actualmente dentro de la empresa (Ver Figura 44).

Figura 44*Encuesta 3 - Empresa Constructora*

Encuesta 3 – Empresa Constructora
Empresa entrevistada:
Fecha:
❖ En sus proyectos de edificación ¿Se utiliza algún software BIM de modelado?
() Sí () No
❖ ¿Cuál de estos softwares de modelado son los que más utilizan?
Revit () Tekla () ArchiCAD ()
❖ ¿Qué especialidades se modelan más en sus proyectos? Marque del 1 al 5 donde 1 es menos frecuente y 5 es más frecuente
() Arquitectura () Estructura () Instalaciones Eléctricas
() Instalaciones Sanitarias
❖ ¿En cuál de sus proyectos se ha realizado un modelado 3D?
❖ ¿Cuál cree usted que sean los softwares de modelado más utilizados por otras empresas constructoras? ¿Por qué?
❖ ¿Usted cree los proyectos modelados pueda utilizarlo la Municipalidad para la revisión y emisión de licencias de edificación? ¿Por qué?

Nota. Dirigida a empresas constructoras con proyectos en el Distrito de San Bartolo.

Después de realizar las encuestas a las empresas constructora (ver Anexo 16 y 17) se obtuvieron los siguientes resultados.

Podemos cerciorar en la Figura 45 que el software más utilizado por las empresas constructoras encuestadas es el Autodesk Revit con un 50 %. Además, se conversó con el personal e indicaron que el software Autodesk Revit es el que más se utiliza por empresas del rubro de construcción por su facilidad y mayoría de uso.

Figura 45

Softwares de modelado más utilizado por empresas encuestadas



Luego, tambien se pudo cercirar en la Figura 46 que la especialidad que se modela mas en los softwares e sla de arquitectura.

Figura 46

Especialidades más modeladas por softwares BIM



De esta manera concluimos que el software de mayor impacto es el Autodesk Revit, debido a que es el más usado por las empresas del rubro de construcción, por ello, este punto se tendrá en cuenta para aplicación de la nueva metodología en la Municipalidad de San Bartolo.

3.3.2. Análisis de software para Municipalidad

Después de haber analizado el software Autodesk Revit y los archivos en los que se puede exportar los proyectos modelados, se concluyó que los visores BIM son los más adecuados para implementar en la Municipalidad de San Bartolo.

Para este punto se analizarán visores BIM, ya que estas son herramientas que permiten a agentes no implicados directamente en la fase de preparación del proyecto acceder a la información del modelo BIM. En este caso los revisores solo tendrán que visualizar el proyecto para poder revisarlo. Debido a que la mayoría de los visores BIM no poseen tantas herramientas de modificación de elementos BIM hace que su interfaz sea fácil de utilizar y no se necesite de un nivel avanzado de conocimientos previos.

Antes de seleccionar visores BIM para su análisis, debemos tener en cuenta el análisis anterior sobre los softwares más usados por las empresas constructoras, ya que existen muchos visores BIM que son compatible con archivos específicos que exportan otros softwares BIM de modelado. Por un lado, nos enfocaremos en visores BIM que puedan importar proyectos exportados por el software Autodesk Revit en archivos como IFC, RVT, etc. Por otro lado, existen una gran variedad de visores BIM que cuentan con funciones distintas a otras. Por ello, se realizará una evaluación cuantitativa y cualitativa de las características que ofrece cada software BIM del tipo visor escogido, teniendo como referencia las características que valoran más los revisores de la Municipalidad de San Bartolo.

Primero, se recopilarán características de visores BIM de distintas fuentes. En el libro Salto al BIM: Estrategias BIM de calidad para empresas punteras del sector AEC por Santamaría & Hernández (2017) realizaron investigaciones sobre varios softwares BIM, los clasificaron según disciplinas de construcción y los calificó en función de ciertas características básicas relevantes. Algunas de las disciplinas son arquitectura, MEP (Instalaciones eléctricas y sanitaria), Visores y 4D. Las características de evaluación que se tuvieron en cuenta para los softwares BIM fueron Sencillez de uso, Modelado complejo 3D, Editabilidad BIM, Software editable, Interoperabilidad, Versatilidad y Comunidad de usuarios (Santamaría & Hernández, 2017). Sin embargo, hemos escogido características que tienen algunos visores BIM:

- **Posibilidad de trabajar en compartido:** Posibilidad que varios usuarios accedan a la vez a los archivos.
- **Editabilidad de los objetos BIM:** Variedad de herramientas para editar elementos estructurales y arquitectónicos del modelo BIM.
- **Flexibilidad de software:** Tiene que ver con el grado de especialización en un sector específico del software. Mientras más especializado sea el software en un campo concreto, más idóneo será para ese campo y será menos flexible para los demás.
- **Sencillez de interfaz:** Nos dice si el software no requiere un nivel alto de formación para su uso.
- **Interoperabilidad BIM:** Capacidad del software de exportar archivos que sean compatibles con otros softwares BIM.

También, se pudo recopilar algunas características que posee distintos visores BIM y están detalladas en sus páginas oficiales de marcas como Autodesk, Solibri, Cype, ACCA software y BIMvision, entre algunas características tenemos:

- **Herramientas de medición:** Estas pueden ser herramientas para calcular longitudes, áreas, volúmenes y pesos.
- **Extracción de datos:** Visualización de características cualitativas de elementos estructurales y arquitectónicos BIM.
- **Herramienta de visualización:** Estas pueden ser herramientas de corte
- **Trabajo colaborativo:** Posibilidad que varios usuarios puedan ingresar al archivo para poder colaborar.
- **Verificación de colisiones:** Posibilidad de visualizar choques de elementos estructurales, arquitectónicos, instalaciones eléctricas, instalaciones sanitarias e instalaciones mecánicas.
- **Creación de vistas inteligentes:** Capacidad de modificar parámetros para poder visualizar elementos o grupo de elementos estructurales o arquitectónicos del proyecto modelado.
- **Tamaño de programa:** Espacio que requiere un software para poder ser instalado en el ordenador, algunos pueden ser online.

- **Costo:** Costo del software, existen algunos que son gratuitos.

Luego, se conversó con el Subgerente de Obras Privadas de la Municipalidad de San Bartolo detallándole cada una de las características vistas anteriormente. Posteriormente, concluyó que las características más importantes que debe tener un software BIM del tipo visor para el trabajo de revisión de proyectos son los siguientes:

- Costo
- Tamaño de Programa (descargar u online)
- Sencillez de Interfaz
- Creación de vistas inteligentes
- Herramientas de visualización (cortes)
- Herramientas de medición (longitud y área)
- Trabajo colaborativo

Después, se investigará distintos visores BIM que cuenten con la gran mayoría de características vistas anteriormente. se recopiló la información de varias fuentes que se verán a continuación.

En el 2019, Building Smart Spain realizó un listado donde recoge las capacidades de los distintos visores BIM, así como una serie de recomendaciones para un correcto flujo de trabajo.

Además, se pudo investigar otros tipos de visores BIM en páginas web como www.bimnd.es donde hacen una descripción de los tipos de softwares BIM.

A continuación, listaremos los softwares visores BIM detallando las evaluaciones que se realizaron en ambos estudios.

a) Autodesk Viewer:

Según Zoroquian (2021):

Es un visor completamente online, por lo que no necesitas realizar ningún tipo de descarga. Este es compatible con multitud de softwares como Revit, InfraWorks, BIM 360, Civil 3D, Navisworks o Tinkercad, entre otros. Admite la mayoría de archivos 2D y 3D y funciona con más de 80 tipos de

archivo (DWG, STEP, DWF, RVT, SolidWorks...) para facilitar la colaboración remota. (párr. 9-12)

b) BIMCollab Zoom:

Según Rodriguez (2021a):

Es un software BIM de validación de modelos y gestión de problemas para ayudar a la industria de la construcción internacional a optimizar los flujos de trabajo BIM. Esta plataforma ofrece la mejor manera de comunicar de manera eficaz los requisitos, las comprobaciones de modelos, la recuperación de información y los problemas. Además, la descarga de BIMcollab es completamente gratuita. (párr.1)

c) Solibri Model Viewer:

Según Rodriguez (2021b):

Es un visualizador de modelos IFC y Solibri Model Checker, que además te permite comentar, editar aspectos concretos de un proyecto, Intercambiar opciones de mejora con BCF Live Connector, usar marcas, dimensiones y clasificaciones. Este permitirá compartir toda la información relevante de tu proyecto de un modo completamente gratuito. (párr.1)

d) BIMVision:

Según Rodriguez (2021c):

Es un visor de modelos IFC freeware que permite visualizar modelos virtuales procedentes de sistemas de CAD como Revit, ArchiCAD, Allplan, Edificius, AECOsim, InfraWorks, Civil 3D, Tekla y otros, sin necesidad de poseer una licencia comercial de estos sistemas o de tener un visualizador de cada sistema en particular. BIMvision ofrece diferentes herramientas como, Comprobar si el modelo es correcto, Hacer un presupuesto rápido, Echar un vistazo a una sección, Monitorizar cambios en el proyecto, Modo vuelo, Exportar a BVF, Opción de corte y sección transversal, Posibilidad de trabajar en formato IFC4, entre otras. (párr.1)

e) Open BIM Model Cheker:

Según Cype (s.f.):

Es una herramienta informática cuyo principal objetivo es ayudar a gestionar y verificar el modelo virtual para evitar futuros errores en el proyecto construido. El programa cuenta con tres características principales:

generación de incidencias, detección de colisiones y consulta de documentación. (párr.1)

Para evaluar los softwares planteados y decidir cuál de ellos es el que mejor se desempeñara para este trabajo de acuerdo con las características planteadas, hay dos tipos de evaluaciones a tomar en cuenta, cuantitativa y cualitativa.

3.3.2.1. Evaluación cuantitativa

En este punto se evaluará las características que se puede calificar cuantitativamente como, los costos de cada software BIM por mes y cantidad de usuarios que pueden utilizar el software, para finalmente obtener un resultado de costo por mes por usuario.

En caso alguno de los softwares sea gratuito, se le dará el valor de 1, debido a que posteriormente se utilizara la compensación de puntaje y esta no puede ser 0. Por ello, se le coloca el valor entero más bajo posible. En la Tabla 17 se muestra los costos de cada software BIM.

Tabla 17

Costos de cada software BIM del tipo visor

Costos	Unidad	Autodesk Viewer	Solibri Model Viewer	BIMCollab Zoom	BIMvision	usBIM.viewer	Open BIM model cheker
Costo Total por año	\$/año	1	1560	1	120	1	1
Costo por mes	\$/mes	1	130	1	10	1	1
Usuarios	und	1	1	1	1	1	1
Costo por uso	\$/mes*usu.	1	130	1	10	1	1

3.3.2.2. Evaluación Cualitativo

Esta evaluación considera características complicadas de evaluar con respecto a las características cuantitativas, sin embargo, estas influyen significativamente en la toma de decisiones; para esta evaluación se debe seleccionar criterios, en este caso son características de softwares BIM, luego darles un nivel de importancia de acuerdo con el trabajo requerido y finalmente asignar el nivel de desempeño de cada alternativa evaluada respecto a estas características.

Para iniciar con la evaluación se utilizará el método de Ponderación Lineal o Scoring, debido a su rapidez y simplicidad.

El proceso de análisis jerárquico (AHP) como herramienta para la toma de decisiones en la selección de proveedores Toskano Hurtado, Gerard Bruno

Método de Ponderación Lineal o Scoring: “Es uno de los métodos de decisión multicriterio más utilizado que permite identificar de manera rápida la mejor alternativa. El objetivo es calcular el score o puntaje para cada alternativa para lo cual se siguen los siguientes pasos” (Ulloa, 2009, p.70).

Asignar importancia para cada característica: La escala que se utilizará será de 1 a 5 donde 1 es menos importante y 5 es más importante.

Para obtener datos de esta evaluación, el personal revisor de la Municipalidad son los que asignaran el puntaje adecuado de acuerdo con su experiencia, esto se realizó de acuerdo con una encuesta como se muestra en el Anexo 18.

Cálculos de los Pesos de los Criterios: Cuando ya se haya asignado el puntaje de importancia a cada característica, se dividirá el puntaje de cada característica entre la suma de todos los puntajes de cada característica.

Asignar el Grado de Desempeño: Escala verbal de desempeño en la cual se le asigna un valor numérico y luego se calculan sus pesos. En este criterio, después de haber investigado sobre la funcionalidad de cada programa, nosotros asignaremos los valores de 1, 2 y 3; los cuales significan Malo, Regular y Bueno respectivamente.

Cálculo de puntaje: Determinación de puntaje de cada alternativa con la siguiente formula:

$$S_j = \sum(w_i)(r_{ij}) \quad (a)$$

Donde: S_j = Puntaje de alternativa j

w_i = Peso de cada criterio i

r_{ij} = Evaluación de la alternativa j con respecto a cada criterio i

Compensación de puntaje: Debido a que los resultados de la evaluación cuantitativa y cualitativa están expresados en moneda y puntaje respectivamente, es necesario compensar dichos valores. Para ello, se convertirán los costos a puntaje que consiste en normalizar inversamente los costos como se muestra en la ecuación (b) (Shapira & Goldenberg, 2005):

$$P. Normal = \frac{\frac{1}{costo_n}}{\frac{1}{costo_1} + \frac{1}{costo_2} + \dots + \frac{1}{costo_n}} \quad (b)$$

Los resultados de la evaluación cualitativa se normalizarán de manera directa como se muestran en la ecuación (c):

$$P. Normal = \frac{P_n}{P_1 + P_2 + \dots + P_n} \quad (c)$$

Descripción de evaluación:

Primero, para la evaluación cuantitativa se colocó los costos de cada programa por mes por usuario, después se utilizará propuesta de Shapira & Goldenberg (2005) la cual convierte los costos en puntaje normalizado como se muestra en la ecuación (b).

Segundo, por un lado, para la evaluación cualitativa se colocaron los puntajes de importancia del 1 al 5 de menos a más importante respectivamente que logramos recolectar de encuesta realizada al personal revisor de la Municipalidad de San Bartolo. por otro lado, en base a la prueba que realizamos de cada uno de los softwares seleccionados, pudimos evaluar el desempeño del 1 al 3 de menos a más importante respectivamente. Con ello, se pudo determinar el puntaje de cada alternativa utilizando la formula (a), la cual es la sumatoria del peso de cada característica por la evaluación de cada alternativa. Después de ello, se utilizará la formula (c) para normalizar la evaluación cualitativa. Finalmente, se sumó los puntajes de la evaluación cuantitativa y cualitativa, escogiendo al software BIM con mayor puntaje.

En la Tabla 18 se muestra todo el desarrollo que se realizó para obtener los puntajes de cada software BIM, donde finalmente se observa que el software BIMcollab Zoom es el que obtuvo el mayor puntaje. Cabe resaltar que los espacios en blanco son debido a que los softwares BIM en evaluación carecen de determinado tipo de característica.

Tabla 18
Desarrollo de evaluación

		Softwares BIM					
		Autodesk Viewer	Solibri Model Viewer	BIMCollab Zoom	BIMvision	usBIM.viewer	Open BIM model checker
Criterios Cuantitativos	Costo por Mes (\$*mes*usu.)	1	130	1	10	1	1
	Puntaje Normalizado	0.24	0.00	0.24	0.02	0.24	0.24

Criterios Cuanlitativos	Criterios específicos	Importancia	Ponderado	Desempeño	Desempeño	Desempeño	Desempeño	Desempeño	Desempeño
Tamaño de programa	Descarga	5	16%		2	3	3	3	3
	Online	2	6%	3					
Sencillez de Interfaz	-	5	16%	3	2	3	3	3	2
Creación de vistas inteligentes	-	3	9%		3	3	2		1
Herramientas de visualización	Corte	3	9%	3	2	3			
	Longitud	5	16%	3	3	3	3		3
Herramientas de medición	Areas	5	16%		2		3	3	3
	-	4	13%	3	3	3	2	1	3
Trabajo colaborativo	-								
		32	100%	1.78	2.25	2.34	2.31	1.53	2.19
				0.14	0.18	0.19	0.19	0.12	0.18

Evaluación Integral				0.39	0.18	0.43	0.21	0.37	0.42
---------------------	--	--	--	------	------	------	------	------	------

OBJETIVO 4: EDITAR PARÁMETROS DE VISUALIZACIÓN DEL SOFTWARE BIM DEL TIPO VISOR SELECCIONADO, DE ACUERDO CON LAS NORMAS A.010 Y A.020 DEL RNE.

Para poder realizar las verificaciones de las normas A.010 y A.020 en los proyectos de edificios multifamiliares, tendremos que configurar el BIM Collab Zoom para realizar las revisiones mediante las herramientas del software. A continuación, describiremos las configuraciones realizadas de cada artículo de las normas A.010 y A.020.

Cabe resaltar que para cada artículo se modificó los parámetros a criterio propio, ya que se pueden modificar de muchas formas para obtener el mismo resultado.

NORMA A.010.- CONDICIONES GENERALES DE DISEÑO DEL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

CAPÍTULO III: RELACIÓN DE LA EDIFICACIÓN CON EL ENTORNO

- **Artículo 7 (Accesos)**

Con la configuración de parámetros se podrán visualizar solo la primera planta de color gris con la losa de techo y todos los accesos de color rojo. Para ello, se modificó los parámetros como en la Figura 47:

Figura 47

Parámetros modificados para el Artículo 7 (Accesos)

Tipo de elemento	Propiedad	Operador	Valor	Acción
Slab	Bottom Elevation	=	1500 mm	Añadir y definir coloreado
Any element	Elevation	=	2400 mm	Añadir y definir coloreado
Door	Is External	Es verdadero		Añadir y definir coloreado
Any element	Elevation	=	2600 mm	Eliminar otros

- **Artículo 8 (Retiros)**

Los retiros irán en función al parámetro urbanístico del distrito, lo cual no es necesario en San Bartolo. Sin embargo, realizaremos la configuración para cualquier proyecto distrital; se realizará una visualización de planta del primer piso y con la herramienta “cota” tendrá que medirse desde el límite de ingreso hasta el límite de la vereda, para poder obtener la medida del retiro del proyecto. Los parámetros modificados se muestran en Figura 48.

Figura 48

Parámetros modificados para el Artículo 8 (Retiros)

Tipo de elemento	Propiedad	Operador	Valor	Acción	
Slab	Bottom Elevation	<	1300 mm	Añadir y definir coloreado	
Any element	Elevation	*	2400 mm	Añadir y definir coloreado	
Any element	Elevation	*	2600 mm	Eliminar otros	

- **Artículo 9 (Área techada y área libre)**

El área libre mínima irá en función al parámetro urbanístico del distrito, lo cual el valor mínimo es del 30% del terreno.

Para la obtención del área techada y del área libre del edificio multifamiliar, tendremos que configurar para solo visualizar la losa de la primera planta de color rojo para que haga contraste con la losa de techo del último piso; posteriormente con la herramienta “cota” poder dimensionar y calcular las áreas libres y áreas techada. Los parámetros modificados se muestran en la Figura 49.

Figura 49

Parámetros modificados para el Artículo 9 (Áreas techadas y áreas libres)

Tipo de elemento	Propiedad	Operador	Valor	Acción	
Any element	Global Z	<	20000 mm	Añadir y definir coloreado	
Slab	Global Z	<=	1000 mm	Añadir y definir coloreado	

- **Artículo 10 (Altura de la edificación)**

La altura de edificación irá en función de la cantidad máxima de pisos a construir en San Bartolo, lo cual es 4 pisos más azotea, sin embargo, la norma nos indica que el entrepiso máximo para edificios multifamiliares es de 3 metros.

Realizamos la configuración del parámetro dentro del BIM Collab para que, si la edificación sobrepasa a una altura total de 15 metros, se visualizará de color rojo. Los parámetros modificados se muestran en la Figura 50.

Figura 50

Parámetros modificados para el Artículo 10 (Altura de edificación)





Tipo de elemento	Propiedad	Operador	Valor	Acción	
Any element	Elevation	<	14000 mm	Añadir y definir coloreado	
Any element	Elevation	>	14000 mm	Añadir y definir coloreado	

- **Artículo 11 (Cercos Perimetral)**

Estos cercos cumplen una función de seguridad, por lo cual configuraremos para poder solo visualizar los muros perimetrales del proyecto. Los parámetros modificados se muestran en la Figura 51.

Figura 51

Parámetros modificados para el Artículo 11 (Cercos perimetral)

Tipo de elemento	Propiedad	Operador	Valor	Acción		
Slab	Bottom Elevation	<	1500 mm	Añadir y definir coloreado		⬆️
Any element	Elevation	<	2400 mm	Añadir y definir coloreado		⬆️
Wall	Bottom Elevation	<	1000 mm	Añadir y definir coloreado		⬆️
Column	Bottom Elevation	<	1000 mm	Añadir y definir coloreado		⬆️
Any element	Elevation	<	2600 mm	Eliminar otros		⬇️

- **Artículo 12. (Ochavo)**

Este artículo solo está enfocado en los proyectos de edificación ubicados en una esquina, lo cual es el caso del proyecto North Beach 4. Sin embargo, la norma nos indica que si las dos vías vehiculares presentan una sección menor a 3.00 metros, desde la calzada hasta el límite de la vereda, se deberá proyectar un retiro en diagonal (ochavo) con una longitud mínima de 3.00 metros sobre la perpendicular de la bisectriz del ángulo formado por los límites de propiedad que forman la esquina. Los parámetros modificados se muestran en la Figura 52.

Figura 52

Parámetros modificados para el Artículo 12 (Ochavo)

Tipo de elemento	Propiedad	Operador	Valor	Acción		
Slab	Bottom Elevation	<	1500 mm	Añadir y definir coloreado		⬆️
Any element	Elevation	<	2400 mm	Añadir y definir coloreado		⬆️
Wall	Bottom Elevation	<	1000 mm	Añadir y definir coloreado		⬆️
Column	Bottom Elevation	<	1000 mm	Añadir y definir coloreado		⬆️
Any element	Elevation	<	2600 mm	Eliminar otros		⬇️

- **Artículo 13 (Volados)**

Los volados reglamentarios están dentro del nivel del retiro, por lo cual no hay una longitud mínima o máxima. Esto quiere decir que el nivel de volado dependerá del nivel de retiro o hasta el límite del terreno.

Configuraremos para poder visualizar las losas de techo de cada piso, para poder verificar si los volados sobrepasan el límite del terreno. Los parámetros modificados se muestran en la Figura 53.

Figura 53

Parámetros modificados para el Artículo 13 (Volados)

Tipo de elemento	Propiedad	Operador	Valor	Acción		
Slab	Bottom Elevation	=	1500 mm	Añadir y definir coloreado		↕
Any element	Elevation	=	2400 mm	Añadir y definir coloreado		↕
Any element	Elevation	=	2600 mm	Eliminar azlas		↕

- **Artículo 14 (Azotea)**

El área techada máxima en una azotea es el 50% de su área. Y los muros hacia las propiedades vecinas deben ser mínimo 1.80 metros.

Configuraremos para solo poder ver la losa de techo de la azotea y con la herramienta “cota” poder dimensionar y calcular el área techada de la azotea. Los parámetros modificados se muestran en la Figura 54.

Figura 54

Parámetros modificados para el Artículo 14 (Azotea)

Tipo de elemento	Propiedad	Operador	Valor	Acción		
Any element	Elevation	=	14000 mm	Añadir y definir coloreado		↕
Any element	Elevation	=	14000 mm	Añadir y definir coloreado		↕

- **Artículo 15 (Acabado exterior)**

Para ello, se modificó los parámetros para poder visualizar los acabados exteriores del proyecto modelado. Los parámetros modificados se muestran en la Figura 55.

Figura 55

Parámetros modificados para el Artículo 15 (Acabado Exterior)

Tipo de elemento	Propiedad	Operador	Valor	Acción		
Any element	None			Añadir y definir coloreado		↕
Wall	IsExternal	Está definido		Añadir y definir coloreado		↕

CAPÍTULO IV: RELACIÓN ENTRE AMBIENTES Y CIRCULACIÓN HORIZONTAL

- **Artículo 17 (Requerimientos mínimos de los ambientes)**

En este parámetro, se validará al criterio del revisor de arquitectura, pues tendrá que ver el funcionamiento y a la integridad de los ambientes. Para esto utilizaremos la herramienta “planos de sección” y poder visualizar los cortes horizontales de cada planta, recomendamos poner el nombre de cada ambiente para un mejor criterio. Los parámetros modificados se muestran en la Figura 56.

Figura 56

Parámetros modificados para el Artículo 17 (Requerimientos mínimos de los ambientes)

Tipo de elemento	Propiedad	Operador	Valor	Acción
Anyament	Global Z	*	20000 mm	Añadir y definir coloreado

- **Artículo 18 (Altura de ambiente)**

La altura mínima del entrepiso para viviendas multifamiliares es de 2.30 metros, valor que utilizaremos para realizar la configuración en el Bim Collab. Utilizaremos la herramienta “cota” para poder realizar la medición del entrepiso de cada piso y poder realizar la veracidad. Los parámetros modificados se muestran en la Figura 57.

Figura 57

Parámetros modificados para el Artículo 18 (Altura de ambiente)

Tipo de elemento	Propiedad	Operador	Valor	Acción
Beam	Bottom Elevation	*	20000 mm	Añadir y definir coloreado
Slab	Bottom Elevation	*	20000 mm	Añadir y definir coloreado

- **Artículo 19 (Vanos)**

La altura mínima de los vanos de las puertas es de 2.10 metros.

Configuramos para poder solo visualizar los elementos puertas en todo el edificio multifamiliar y con la herramienta “cota” realizar el dimensionamiento para poder corroborar la veracidad de los vanos. Los parámetros modificados se muestran en la Figura 58.

Figura 58

Parámetros modificados para el Artículo 19 (Vanos)

Tipo de elemento	Propiedad	Operador	Valor	Acción		
Beam	Bottom Elevation	*	20000 mm	Añadir y definir coloreado		
Slab	Bottom Elevation	*	20000 mm	Añadir y definir coloreado		
Door	Bottom Elevation	*	20000 mm	Añadir y definir coloreado		

- **Artículo 20 (Pasajes de Circulación)**

El ancho mínimo de circulación para el acceso de 3 viviendas es de 1.20 metros.

Utilizaremos la herramienta “crear planos de sección” para poder visualizar los cortes horizontales de cada piso; para posteriormente utilizar la herramienta “cota” para dimensionar los accesos comunes en el edificio multifamiliar. Los parámetros modificados se muestran en la Figura 59.

Figura 59

Parámetros modificados para el Artículo 20 (Pasajes de circulación)

Tipo de elemento	Propiedad	Operador	Valor	Acción		
Any element	Global Z	*	20000 mm	Añadir y definir coloreado		

- **Artículo 21 (Rampas)**

Se modifico los parámetros para visualizar la losa de piso de la primera planta junto con todas las rampas de color rojo. Los parámetros modificados se muestran en la Figura 60.

Figura 60

Parámetros modificados para el Artículo 21 (Rampas)

Tipo de elemento	Propiedad	Operador	Valor	Acción		
Slab	Global Bottom Elevation	*	2000 mm	Añadir y definir coloreado		
Ramp	Global Bottom Elevation	*	2000 mm	Añadir y definir coloreado		

CAPÍTULO V: CIRCULACIÓN VERTICAL

- **Artículo 22 – 33 (Escaleras)**

Se modifico los parámetros para poder visualizar las escaleras de color amarillo de todo el proyecto modelado. Los revisores tendrán que utilizar la herramienta “corte” para poder visualizar el ambiente completo en el que se encuentra la escalera. Los parámetros modificados se muestran en la Figura 61.

Figura 61

Parámetros modificados para el Artículo 22 - 33 (Escaleras)

Tipo de elemento	Propiedad	Operador	Valor	Acción
Any element	Global Z	+	30000 mm	Añadir y definir coloreado

- **Artículo 34 (Ascensores)**

El uso obligatorio del ascensor es para edificaciones mayores a 12.00 metros de altura, lo cual nuestros proyectos cuentan con 15.00 metros de altura.

Utilizaremos la herramienta “crear planos de sección” para poder visualizar los cortes horizontales de cada piso; para posteriormente utilizar la herramienta “cota” para dimensionar la proyección del ascensor del edificio. Los parámetros modificados se muestran en la Figura 62.

Figura 62

Parámetros modificados para el Artículo 34 (Ascensores)

Tipo de elemento	Propiedad	Operador	Valor	Acción
Any element	Global Z	+	30000 mm	Añadir y definir coloreado

- **Artículo 35 (Elementos de protección para aberturas en altura)**

La altura mínima de las barandas al interior del edificio multifamiliar es de 1.10 metros

Configuraremos para poder solo visualizar las barandas de color amarillo, y para posteriormente con la herramienta “cota” poder dimensionar la altura de la baranda de cada tramo de la escalera. Los parámetros modificados se muestran en la Figura 63.

Figura 63

Parámetros modificados para el Artículo 35 (Elementos de protección para aberturas en alturas)

Tipo de elemento	Propiedad	Operador	Valor	Acción
Any element	None			Añadir y definir coloreado
Stair	None			Añadir y definir coloreado
Railing	None			Añadir y definir coloreado

CAPÍTULO VI: ACONDICIONAMIENTO DE LOS AMBIENTES DE LA EDIFICACIÓN

- **Artículo 36 (Iluminación natural)**

En este parámetro, se validará al criterio del revisor de arquitectura, pues tendrá que ver la iluminación de cada ambiente. Para esto utilizaremos la herramienta “planos de sección” y poder visualizar los cortes horizontales de cada planta, recomendamos poner el nombre de cada ambiente para un mejor criterio. Los parámetros modificados se muestran en la Figura 64.

Figura 64

Parámetros modificados para el Artículo 36 (Iluminación natural)

Tipo de elemento	Propiedad	Operador	Valor	Acción
Any element	Global 2	+	20000 mm	Añadir y definir coloreado

- **Artículo 37 (Iluminación artificial)**

Se modifico los parámetros para visualizar todo el proyecto modelado. Los revisores tendrán que utilizar la herramienta “corte” para observar las áreas específicas. Los parámetros modificados se muestran en la Figura 65.

Figura 65

Parámetros modificados para el Artículo 37 (Iluminación artificial)

Tipo de elemento	Propiedad	Operador	Valor	Acción
Any element	Global 2	+	20000 mm	Añadir y definir coloreado

- **Artículo 38 (Ventilación natural)**

Se modifico los parámetros para visualizar todo el proyecto modelado. Los revisores tendrán que utilizar la herramienta “corte” para observar las áreas específicas a analizar. Los parámetros modificados se muestran en la Figura 66.

Figura 66

Parámetros modificados para el Artículo 38 (Ventilación natural)

Tipo de elemento	Propiedad	Operador	Valor	Acción
Any element	Global 2	+	20000 mm	Añadir y definir coloreado

CAPÍTULO VII: DUCTOS

- **Artículo 44 (Ductos de ventilación)**

Los ductos para los baños deberán tener un área mínima de 0.24m².

Utilizamos la herramienta de “planos de sección” para poder ver en planta los ductos y con la herramienta “cota” dimensionar y calcular el área de los ductos de los baños. Los parámetros modificados se muestran en la Figura 67.

Figura 67

Parámetros modificados para el Artículo 44 (Ductos de ventilación)

Tipo de elemento	Propiedad	Operador	Valor	Acción
Any element	Global Z	+	2000 mm	Añadir y definir coloreado

CAPÍTULO X: ESTACIONAMIENTOS

- **Artículo 53 (Condiciones de las zonas de estacionamiento)**

Se modificaron los parámetros para poder visualizar la planta del primer piso sin losa de techo para poder analizar mejor los ambientes de los estacionamientos. Los parámetros modificados se muestran en la Figura 68.

Figura 68

Parámetros modificados para el Artículo 53 (Condiciones de las zonas de estacionamiento)

Tipo de elemento	Propiedad	Operador	Valor	Acción
Any element	Elevation	+	2400 mm	Añadir y definir coloreado
Any element	Elevation	+	2600 mm	Eliminar otros

- **Artículo 54 (Diseño de espacios de estacionamientos)**

Se modificaron los parámetros para poder visualizar la planta del primer piso sin losa de techo para poder analizar mejor los ambientes de los estacionamientos. Los parámetros modificados se muestran en la Figura 69.

Figura 69

Parámetros modificados para el Artículo 54 (Diseño de espacios de estacionamiento)

Tipo de elemento	Propiedad	Operador	Valor	Acción
Any element	Elevation	+	2400 mm	Añadir y definir coloreado
Any element	Elevation	+	2600 mm	Eliminar otros

- **Artículo 55 (Ventilación de zona de estacionamiento)**

Se modificaron los parámetros para poder visualizar la planta del primer piso con la losa de techo para poder analizar mejor las zonas de ventilación del estacionamiento. Los parámetros modificados se muestran en la Figura 70.

Figura 70

Parámetros modificados para el Artículo 55 (Ventilación de zona de estacionamiento)

Tipo de elemento	Propiedad	Operador	Valor	Acción
Slab	Bottom Elevation	<	1500 mm	Añadir y definir coloreado
Any element	Elevation	<	2400 mm	Añadir y definir coloreado
Any element	Elevation	<	2600 mm	Eliminar otros

- **Artículo 57 (Estacionamientos de bicicletas y motos)**

Se modificaron los parámetros para poder visualizar la planta del primer piso sin la losa de techo, para poder analizar mejor los ambientes de estacionamiento de bicicletas y motos. Los parámetros modificados se muestran en la Figura 71.

Figura 71

Parámetros modificados para el Artículo 57 (Estacionamiento de bicicletas y motos)

Tipo de elemento	Propiedad	Operador	Valor	Acción
Any element	Elevation	<	2400 mm	Añadir y definir coloreado
Any element	Elevation	<	2600 mm	Eliminar otros

NORMA A.020.- VIVIENDA DEL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

CAPÍTULO II: CONDICIONES GENERALES DE HABITABILIDAD Y FUNCIONALIDAD

- **Artículo 8 (Área techada mínima)**

Se tendrá de modificar los parámetros para visualizar la losa de la primera planta de color rojo para que haga contraste con la losa de techo del último piso; posteriormente con la herramienta “cota” poder dimensionar y calcular las áreas libres y áreas techada. Los parámetros modificados se muestran en la Figura 72.

Figura 72

Parámetros modificados para el Artículo 8 (Área techada mínima)

Tipo de elemento	Propiedad	Operador	Valor	Acción
Any element	Global Z	<	2000 mm	Añadir y definir coloreado
Slab	Global Z	<=	1000 mm	Añadir y definir coloreado

- **Artículo 9 (Alturas mínimas de los ambientes)**

Se modificaron los parámetros para poder visualizar las losas de cada piso juntos con sus respectivas vigas para medir las longitudes correspondientes. Los parámetros modificados se muestran en la Figura 73.

Figura 73

Parámetros modificados para el Artículo 9 (Alturas mínimas de los ambientes)

Tipo de elemento	Propiedad	Operador	Valor	Acción
Beam	Bottom Elevation	+	20000 mm	Añadir y definir coloreado
Slab	Bottom Elevation	+	20000 mm	Añadir y definir coloreado

- **Artículo 10 (Dimensiones de los espacios)**

Se modificaron los parámetros para poder visualizar todo el proyecto modelado, junto con la herramienta “corte” se podrá visualizar los ambientes que se analizaran. Los parámetros modificados se muestran en la Figura 74.

Figura 74

Parámetros modificados para el Artículo 10 (Dimensiones de los espacios)

Tipo de elemento	Propiedad	Operador	Valor	Acción
Any element	Global Z	+	20000 mm	Añadir y definir coloreado

- **Artículo 11 (Iluminación y ventilación)**

Se modificaron los parámetros para poder visualizar todo el proyecto modelado, junto con la herramienta “corte” se podrá visualizar los ambientes juntos con su iluminación y ventilación. Los parámetros modificados se muestran en la Figura 75.

Figura 75

Parámetros modificados para el Artículo 11 (Iluminación y ventilación)

Tipo de elemento	Propiedad	Operador	Valor	Acción
Any element	Global Z	+	20000 mm	Añadir y definir coloreado

CAPÍTULO III: CARACTERÍSTICAS DE LOS COMPONENTES

- **Artículo 12 (Vanos de accesos y ventanas)**

Se modificaron los parámetros para poder visualizar las losas de cada piso de color gris y las ventanas y puertas de color amarillo para realizar las mediciones correspondientes. Los parámetros modificados se muestran en la Figura 76.

Figura 76

Parámetros modificados para el Artículo 12 (Vanos de accesos y ventanas)

Tipo de elemento	Propiedad	Operador	Valor	Acción	
Beam	Bottom Elevation	=	20000 mm	Añadir y definir coloreado	
Slab	Bottom Elevation	=	20000 mm	Añadir y definir coloreado	
Door	Bottom Elevation	=	20000 mm	Añadir y definir coloreado	
Window	Bottom Elevation	=	20000 mm	Añadir y definir coloreado	

- **Artículo 13 (Pasajes de Circulación)**

Se modifico los parámetros para poder visualizar todo el proyecto modelado, los revisores tendrán que utilizar la herramienta “corte” para poder visualizar mejor los pasajes de circulación que se van a analizar. Los parámetros modificados se muestran en la Figura 77.

Figura 77

Parámetros modificados para el Artículo 13 (Pasajes de circulación)

Tipo de elemento	Propiedad	Operador	Valor	Acción	
Any element	Global Z	=	20000 mm	Añadir y definir coloreado	

- **Artículo 15 (Escaleras)**

Se modifico los parámetros para poder visualizar las escaleras de color amarillo de todo el proyecto modelado. Los revisores tendrán que utilizar la herramienta “corte” para poder visualizar el ambiente completo en el que se encuentra la escalera. Los parámetros modificados se muestran en la Figura 78.

Figura 78

Parámetros modificados para el Artículo 15 (Escaleras)

Tipo de elemento	Propiedad	Operador	Valor	Acción	
Any element	None			Añadir y definir coloreado	
Stair	None			Añadir y definir coloreado	

- **Artículo 16 (Ascensores)**

Se modificaron los parámetros para poder visualizar todo el proyecto modelado, los revisores tendrán que utilizar la herramienta “corte” para hacer un mejor análisis de los ascensores. Los parámetros modificados se muestran en la Figura 79.

Figura 79

Parámetros modificados para el Artículo 16 (Ascensores)

Tipo de elemento	Propiedad	Operador	Valor	Acción	
Any element	Global Z	=	20000 mm	Añadir y definir coloreado	

- **Artículo 18 (Azotea, parapetos y barandas)**

Se modifico los parámetros para poder visualizar elementos específicos del color amarillo. Los parámetros modificados se muestran en la Figura 80.

Figura 80

Parámetros modificados para el Artículo 18 (Azotea, parapetos y barandas)

Tipo de elemento	Propiedad	Operador	Valor	Acción
Any element	Elevation	<	14000 mm	Añadir y definir coloreado
Any element	Elevation	>	14000 mm	Añadir y definir coloreado
Railing	None			Añadir y definir coloreado

- **Artículo 19 (Muros y tabiques)**

Se modifico los parámetros para poder visualizar muros, columnas y losas. También se agregaron ventanas y puertas para poder tener una mejor referencia de los ambientes. Los parámetros modificados se muestran en la Figura 81.

Figura 81

Parámetros modificados para el Artículo 19 (Muros y tabiques)

Tipo de elemento	Propiedad	Operador	Valor	Acción
Beam	Bottom Elevation	<	20000 mm	Añadir y definir coloreado
Slab	Bottom Elevation	<	20000 mm	Añadir y definir coloreado
Wall	None			Añadir y definir coloreado
Column	None			Añadir y definir coloreado
Door	None			Añadir y definir coloreado

CAPÍTULO IV: DOTACIÓN DE SERVICIOS

- **Artículo 24 (Ductos)**

Se modifico los parámetros para poder visualizar todo el proyecto, con a la herramienta “corte” de podrá visualizar el perfil de los ductos. Los parámetros modificados se muestran en la Figura 82.

Figura 82

Parámetros modificados para el Artículo 24 (Ductos)

Tipo de elemento	Propiedad	Operador	Valor	Acción
Any element	Global Z	<	20000 mm	Añadir y definir coloreado

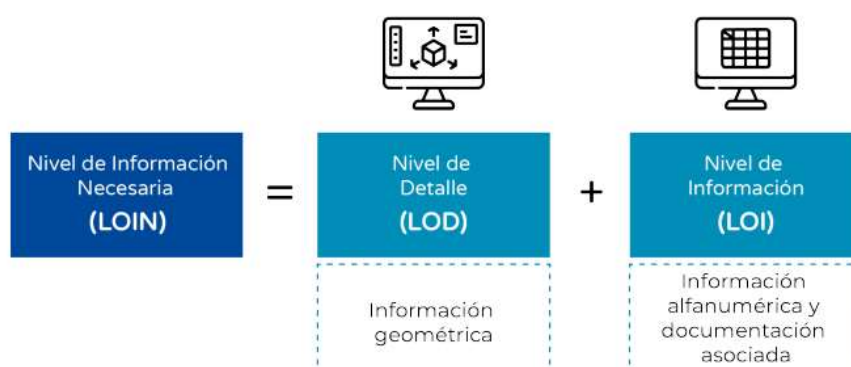
OBJETIVO 5: APLICAR LA GUÍA PROPUESTA MEDIANTE EL SOFTWARE BIM DEL TIPO VISOR SELECCIONADO, EDITANDO LOS PARÁMETROS DE VISUALIZACIÓN DE ACUERDO CON LAS NORMAS A.010 Y A.020 DEL RNE PARA LA REVISIÓN DE PROYECTOS DE EDIFICIOS MULTIFAMILIARES EN EL DISTRITO DE SAN BARTOLO.

5.1. Modelado de Proyectos Escogidos

Los proyectos que se modelaran en Autodesk Revit para la simulación de la metodología propuesta son North Beach 4, North Beach 5 y Evergreen. Sin embargo, antes de ello se debe definir la información específica que los modeladores de las empresas constructoras van a tener en cuenta al momento de realizar el modelado 3D del proyecto y, así mismo, la información del proyecto modelado que los revisores de la municipalidad necesitan con respecto a las normas A.010, A.020 y estatutos municipales para realizar la revisión con el software BIMcollab Zoom.

Debido que la Municipalidad de San Bartolo es una entidad pública y una de sus funciones es revisar proyectos privados para emitir las licencias de edificación, se utilizará la Guía Nacional BIM, la cual nos da una serie de estándares, que entre ellos se encuentra el Nivel de Información Necesaria (LOIN) el cual es un “Marco de referencia que define el alcance y proporciona el nivel de información adecuado en cada proceso de intercambio de información. Incluye el Nivel de Información Gráfica o detalles geométricos (LOD) y el Nivel de Información No Gráfica o alcance de conjuntos de datos (LOI)” (Ministerio de Economía y Finanzas, 2021a, pág. 32). En la Figura 83 se puede observar la estructura del LOIN.

Figura 83
Nivel de Información Necesaria



Nota. De “Guía Nacional BIM”, por el Ministerio de Economía y Finanzas del Peru, 2021a.

Los proyectos modelados que se presentaran en la Municipalidad de San Bartolo para la metodología propuesta deben tener cierto Nivel de Detalle (LOD) y Nivel de Información (LOI) con respecto a las Normas A.010, A.020 y Estatutos Municipales, ya que existe información que puede ser innecesaria, como información que puede hacer falta para la correcta revisión por parte del revisor municipio.

5.1.1. Nivel de Detalle (LOD)

La Guía Nacional BIM define el Nivel de Detalle (LOD) como la información geométrica y características graficas que deben contener los elementos BIM. Los niveles de detalle propuestos se presentarán a continuación: “LOD 1 (Representación conceptual), LOD 2 (Representación genérica), LOD 3 (Representación definida), LOD 4 (Representación detallada) y LOD 5 (Representación de elementos verificados (As-Built))” (Ministerio de Economía y Finanzas, 2021a, pág. 206).

En el Anexo 19 podemos observar la Matriz de Nivel de Detalle (LOD), la cual nos da una descripción más precisa sobre cada LOD.

Debido que los proyectos estarán modelados de acuerdo con las normas A.010 y A.020, los Niveles de Detalle (LOD) de los elementos BIM no serán proporcionales en todo el proyecto. Por ello, se definirán los LOD de cada elemento BIM del proyecto modelado en la Tabla 19.

Tabla 19
Nivel de Detalle (LOD) de cada elemento BIM

Elementos BIM	LOD 1	LOD 2	LOD 3	LOD 4	LOD 5
Losas		X			
Muros		X			
Columnas/Placas		X			
Vigas		X			
Escaleras		X			
Rampas		X			
Puertas		X			
Ventanas		X			
Barandas		X			

Podemos concluir que los elementos BIM del proyecto modelado deben tener un Nivel de Detalle 2 o LOD 2, ya que, después de haber analizado las normas del RNE A.010 y A.020 es necesario llegar a este nivel para que la revisión sea satisfactoria.

5.1.2. Nivel de Información (LOI)

La Guía Nacional BIM define al Nivel de información (LOI) como la información contenida en los elementos BIM y la documentación asociada al Contenedor de Información. Los Niveles de Información son 5: “LOI 1 (Información para la identificación y la prefactibilidad), LOI 2 (Información para la investigación y la factibilidad) LOI 3 (información para el diseño), LOI 4 (información para la construcción) y LOI 5 (Suficiente información para la gestión de activos)” (Ministerio de Economía y Finanzas, 2021a, pág. 206).

En el Anexo 20 podemos observar la Matriz de Nivel de Información (LOI), la cual nos da una descripción más precisa sobre cada LOI.

Los proyectos estarán modelados de acuerdo con las normas A.010 y A.020. De igual manera, los Niveles de Información (LOI) de los elementos BIM no serán proporcionales en todo el proyecto. A continuación, realizaremos nuevamente una lista de todos los elementos BIM con su respectivo LOI.

Tabla 20

Nivel de Información (LOI) de cada elemento BIM

Elementos BIM	LOI 1	LOI 2	LOI 3	LOI 4	LOI 5
Losas	X				
Muros		X			
Columnas/Placas	X				
Vigas	X				
Escaleras	X				
Rampas	X				
Puertas		X			
Ventanas		X			
Barandas	X				

Podemos concluir que los elementos BIM del proyecto modelado deben tener un Nivel de Información 1 y 2 o LOI 1 y 2, ya que, después de haber analizado las

normas del RNE A.010 y A.020 los elementos BIM como losas, columnas o placas, vigas, escaleras, rampas y barandas deben tener como mínimo un LOI 1, mientras que los muros, puertas y ventanas deben tener un LOI 2, ya que existen ciertas normas que requieren especificaciones técnicas de estos elementos.

Por otro lado, se llegó a la conclusión que colocar una sección de vereda en el modelado 3D del proyecto, reduciría más el tiempo de revisión, ya que en las normas establecidas que veremos existen parámetros urbanísticos que nos indican los límites que el proyecto debe tener con respecto a las áreas urbanas. En la Figura 84, 85 y 86 se muestra los proyectos modelados que se seleccionó con las áreas urbanas limitantes.

Figura 84

Proyecto North Beach 4 con sección de vereda modelado en Autodesk Revit



Figura 85

Proyecto North Beach 5 con sección de vereda modelado en Autodesk Revit

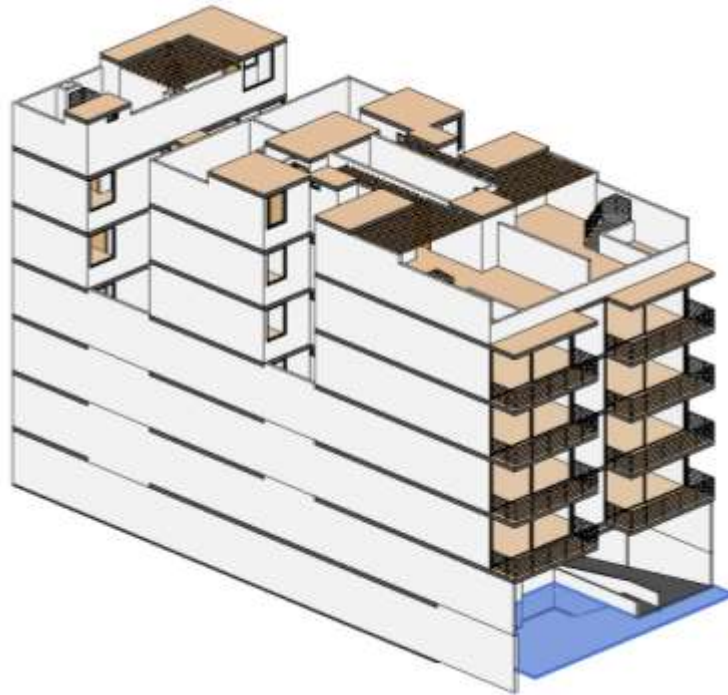
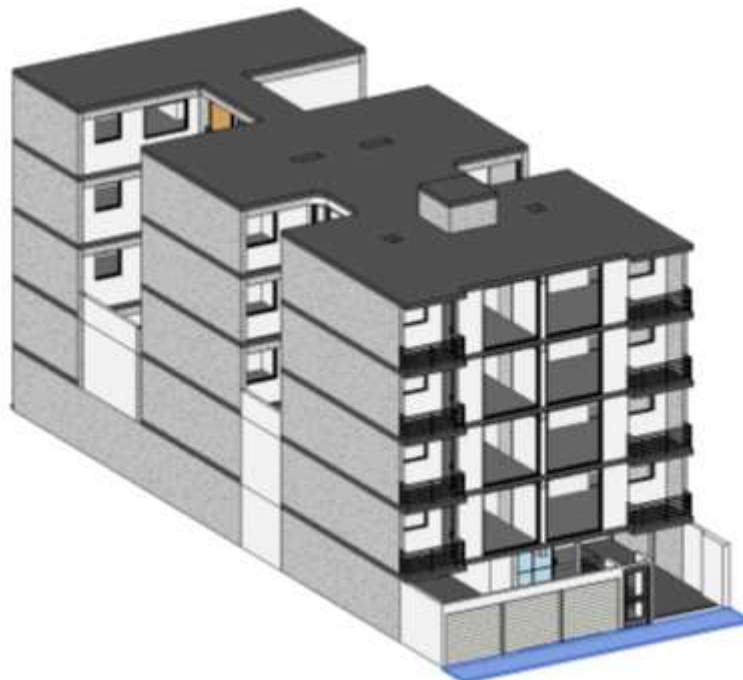


Figura 86

Proyecto Evergreen Ocean con sección de vereda modelado en Autodesk Revit



5.2. Simulación de la metodología propuesta en proyectos de viviendas multifamiliares

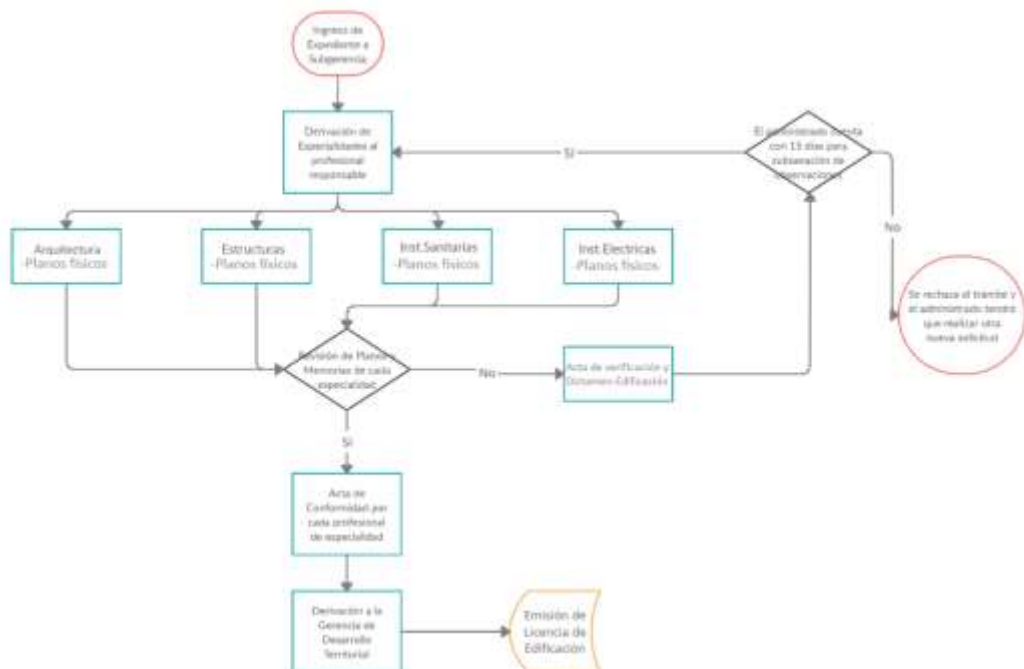
5.2.1. Estructura del proceso de revisión con la metodología actual.

Primero, se analizó el proceso por el que transcurre el expediente técnico con los planos desde que ingresa a Subgerencia de Obras Privadas y Catastro hasta la realización del Acta de Verificación y Dictamen – Edificación. En la Figura 87 se muestra un flujograma del proceso de revisión de planos y memorias descriptivas con la metodología actual.

Gracias a la recopilación de datos que vimos anteriormente, sabemos que la revisión de planos de cada especialidad se realiza a mano y, además, la especialidad de arquitectura es la que demora más en realizar la revisión completa. Por otro lado, cuando se emite el Acta de Verificación y Dictamen – Edificación, en algunos casos, el administrado solicita una reunión para la explicación detallada de algunas observaciones, ya que estas observaciones solo están escritas y no contienen imágenes de referenciada, lo cual dificulta comprensión específica del administrado.

Figura 87

Flujograma del proceso de revisión de planos y memorias descriptivas con la metodología actual

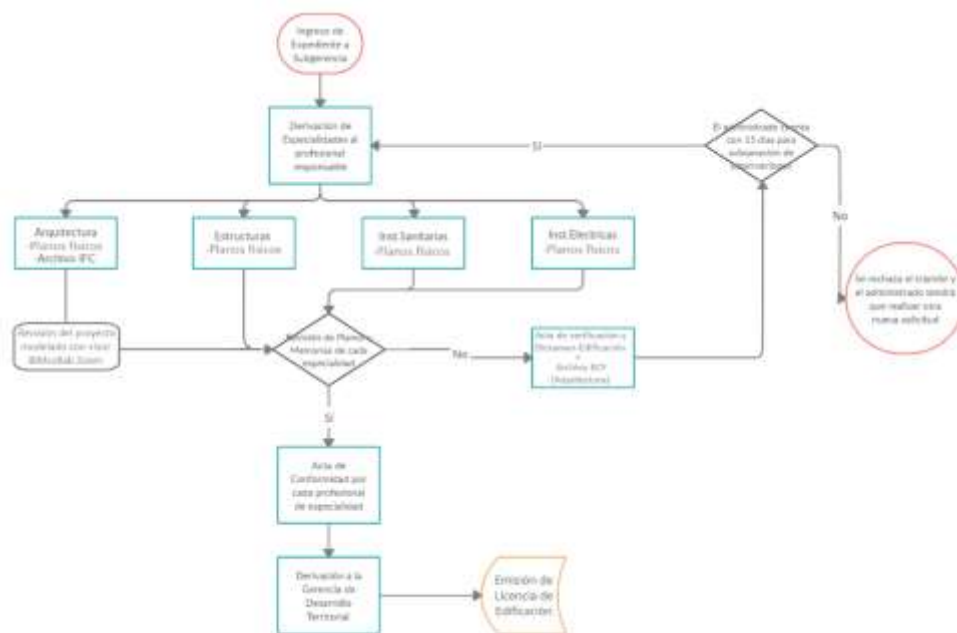


5.2.2. Reestructuración del proceso de revisión con la metodología propuesta.

Con la metodología propuesta, no se busca modificar drásticamente el proceso completo de revisión de proyectos de la especialidad de arquitectura, sino implementar herramientas que puedan optimizar los procesos de revisión y llegar a favorecer tanto al revisor como al administrado. Algunas modificaciones que se tomarán en cuenta para la simulación de la metodología propuesta en el proceso de revisión serán las siguientes. Primero, es necesario realizar una capacitación al personal revisor sobre el correcto uso del software BIMcollab Zoom, el cual solo se realizará una vez. Segundo, en el proceso de revisión de la especialidad de Arquitectura, además de tener los planos impresos, el administrado tendrá que exportar y enviar el proyecto modelado en archivo IFC para que el revisor pueda importarlo y revisarlo en el software BIMcollab Zoom. Tercero, el revisor, además de entregar el Acta de Verificación y Dictamen – Edificación, deberá entregar al administrado el archivo BFC, con todas las observaciones del proyecto modelado, que se exporto del software BIMcollab Zoom después de haber realizado la revisión. En la Figura 88 se muestra el flujograma del proceso de revisión de planos y memorias descriptivas con la metodología propuesta.

Figura 88

Flujograma del proceso de revisión de planos y memorias descriptivas con la metodología propuesta



5.2.3. Capacitación de metodología

Anteriormente se realizó un análisis, en el cual se llegó a la conclusión que el software BIMcollab Zoom era el software más idóneo para el trabajo de revisión de proyectos modelados. Este es un software BIM del tipo visor, y tiene muchas ventajas al momento querer capacitar al personal revisor para su correcto uso. Una de estas ventajas más importantes es la nula editabilidad de los objetos BIM en el software BIMcollab Zoom, ya que según (Santamaría & Hernández, 2017) en su libro titulado Salto al BIM, afirman que “cuanto menos editables son los objetos BIM más sencillo es el uso del software, por lo que los usuarios necesitan menos formación” además, la fácil interfaz del software hace que la curva de aprendizaje de uso del programa sea muy corta.

Primero, los revisores de la Municipalidad al importa el archivo IFC del proyecto modelado al software BIMcollab Zoom deberán aprender a utilizar las herramientas de visualización y medición. Estas herramientas se encuentran en la parte superior de la pantalla del programa como se muestra en la Figura 89.

Figura 89

Herramientas de visualización del software BIMcollab Zoom



Segundo, se tendrá que aprender a utilizar las vistas inteligentes, debido que los parámetros de las vistas inteligentes se pueden exportar e importar mediante un archivo BCSV la facilidad de utilizar esta herramienta hace que, de igual manera, su curva de aprendizaje sea corta. Posteriormente, si se desea, se puede modificar los

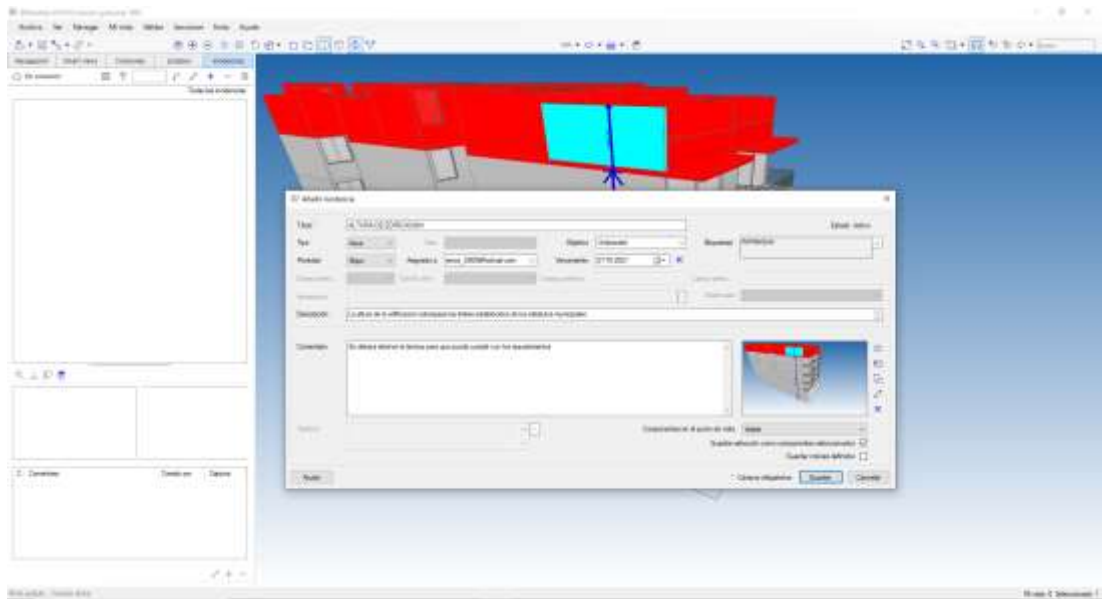
parámetros de cada vista inteligente a criterio de cada usuario. En la Figura 90 se puede observar la barra de vistas inteligentes con algunas vistas creadas.

Figura 90
Herramientas de vistas inteligentes del software BIMcollab Zoom



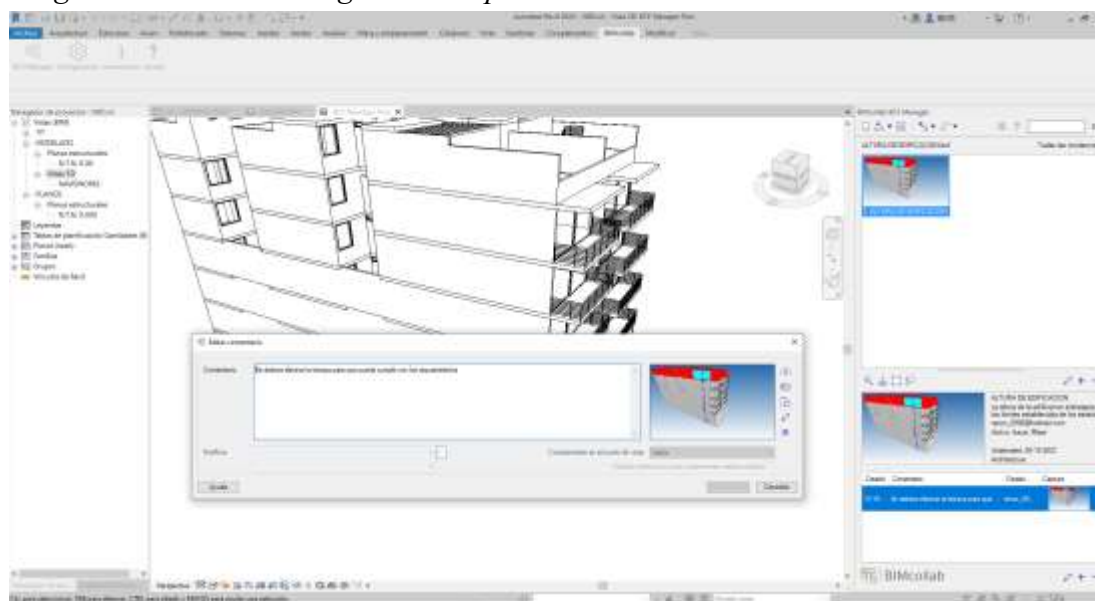
Tercero, se tendrá que aprender a utilizar la herramienta de incidencias, esta se utiliza para detectar observaciones del proyecto modelado, según el criterio del revisor municipal, y poder colocar un comentario con especificaciones de las observaciones encontradas junto con una imagen referenciada para, posteriormente, poder exportar dichos comentarios en un formato BCF. En la Figura 91 se puede observar la interfaz de la herramienta de incidencias.

Figura 91
Herramientas de incidencias del software BIMcollab Zoom



Por otra parte, es necesario que los modeladores de las empresas constructoras tendrán que descargar un plugin gratuito para el Autodesk Revit llamado “Revit BCF Managers” que lo proporciona la página oficial de BIMcollab Zoom. Este plugin sirve para que los modeladores puedan recepcionar los archivos BCF exportados del BIMcollab Zoom y lograr visualizar los comentarios que el revisor municipal colocó del proyecto modelado. En la Figura 92 podemos visualizar el plugin “Revit BCF Managers” incorporado a Autodesk Revit con un comentario.

Figura 92
Plugin “Revit BCF Managers” incorporado a Autodesk Revit



Finalmente, destacamos que el software BIMcollab Zoom al tener una interfaz muy sencilla, la utilización de las herramientas para el trabajo de revisión tiene una curva de aprendizaje corta. Al realizar esta investigación, nos percatamos que el uso de dicho visor es totalmente intuitivo. No obstante, debido a que esta es una herramienta que utilizarían trabajadores de una entidad pública se requiere la capacitación previa para su correcto uso. Para ello, será necesario una sesión de 2 horas para capacitar al personal revisor, donde se enseñará el uso adecuado de las herramientas, importación y exportación de archivos, modificación de parámetros, etc. En la Tabla 21 podemos ver la estructura de la sesión de capacitación para el uso del BIMcollab Zoom en la metodología propuesta.

Tabla 21*Capacitación del uso del BIMcollab Zoom en la metodología propuesta*

Fecha / Hora	Actividad	Involucrados	Documentos	Objetivo	Responsable
2 horas (fin de semana)	Importar archivos IFC	Revisores	Ordenador RNE	Capacitar al personal revisor sobre el uso del visor BIMcollab Zoom	Sub gerente de obras privadas
	Uso de herramientas de visualización y medición				
	Importación, uso y modificación de vistas inteligentes				
	Uso de herramienta de incidencias y exportación de archivos BCF				
	Incorporación de archivo BCF a formato de observaciones				

5.2.4. Acta de verificación y dictamen-edificación

Se sabe que para informar a los administrados sobre las observaciones que tuvo su proyecto se emite un Acta de Verificación y Dictamen-Edificación, donde se especifican 4 puntos, Delegados Asistentes; Resumen de Dictamen; Observaciones, Fundamentación y/o Justificación del Dictamen y Certificación de Acta. Este documento certifica la conformidad del proyecto para que el administrado pueda cerciorar si los diseños de su proyecto están de acuerdo con las normas del RNE. En el Anexo 21 se muestra el formato del Acta de Verificación y Dictamen-Edificación. Sin embargo, al conversar con los revisores municipales, afirmaron que muchas veces los administrados solicitaban reuniones con la comisión técnica, debido a que existían algunas confusiones en la interpretación de las observaciones del Acta de Verificación y Dictamen-Edificación, ocasionando que el tiempo de emisión de la licencia de edificación se extienda.

Por ello, se decidió adjuntar el archivo BCF al Acta de Verificación y Dictamen-Edificación, así los administrados podrán tener una mejor referencia sobre las observaciones que los revisores colocaron del proyecto modelado. Esto ayudara a

que el administrado pueda solventar las observaciones más rápido, si las hubiese, y pueda reenviar el archivo a la municipalidad para que puedan verificar los nuevos cambios para la aprobación del diseño del proyecto. Ver Figura 93.

Figura 93

Acta de Verificación y Dictamen-Edificación más archivo BCF



5.2.5. Simulación de metodología propuesta

La simulación se inició de forma presencial en la Municipalidad de San Bartolo, un ordenador portátil nuestro simuló a la empresa constructora que enviaría los proyectos modelados en formato IFC y el ordenador de la misma municipalidad junto con un personal revisor, sería el que revisaría cada proyecto y enviaría los archivos BCF a nuestro ordenador. En la Figura 94 muestra el proceso de la simulación.

Figura 94

Proceso de la simulación de la metodología propuesta



Además, se capacitó al personal revisor para que pueda utilizar el software BIMcollab Zoom de forma correcta. No obstante, se tuvo que apoyar a los revisores

con la utilización de algunas herramientas ya que era la primera vez que utilizaban dicho software.

A continuación, se explicará cada paso realizado para completar la simulación y obtener los datos necesarios de la metodología propuesta.

Paso 1: Instalación de software BIMcollab Zoom en ordenadores de Municipalidad de San Bartolo.

Con permiso del Subgerente de Obras Privadas y Catastro se pudo ingresar al área de revisión de planos, donde se escogió un ordenador y se realizó la descarga e instalación del software BIMcollab Zoom. Luego, se realizó pruebas necesarias para cerciorar que el software instalado funcione correctamente. En la Figura 95 podemos ver el software instalado en el ordenar de la Municipalidad de San Bartolo.

Figura 95

Instalación y prueba de Software BIMcollab Zoom en ordenador de Municipalidad de San Bartolo

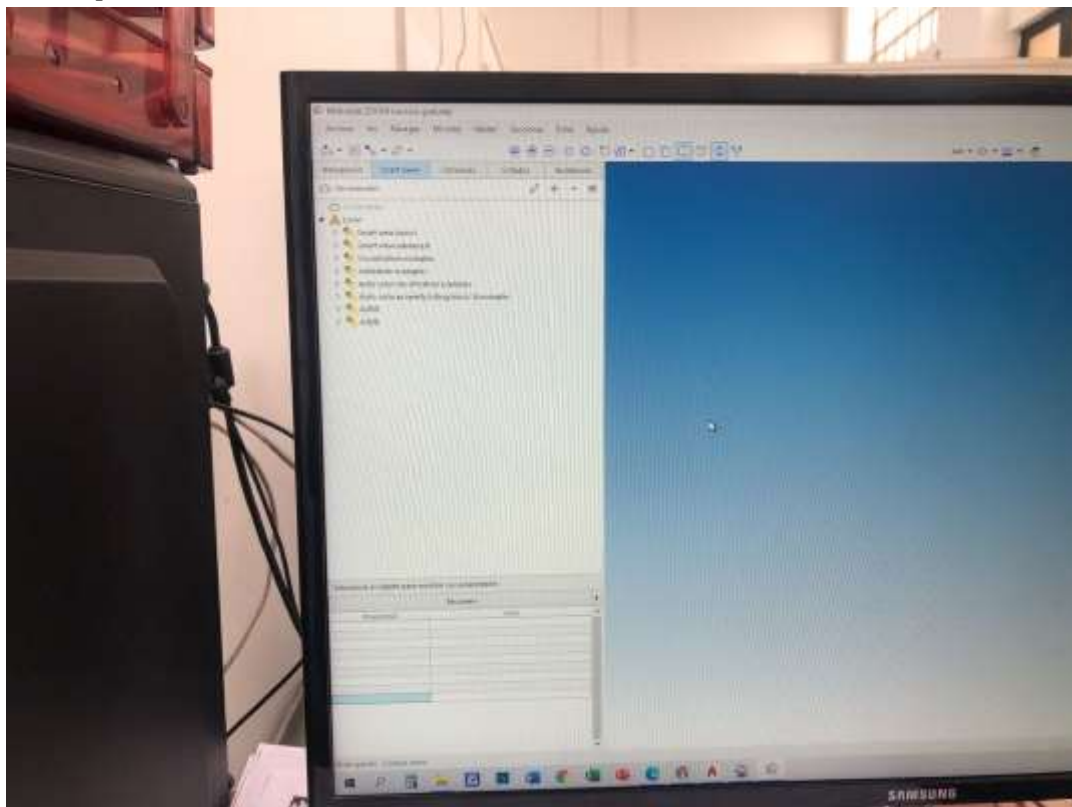


Paso 2: Importación de archivo BCSV a ordenador de Municipalidad

Se tuvo que importar los archivos BCSV al ordenador de la Municipalidad, los cuales contienen las vistas inteligentes que ayudaran a los revisores en el proceso de revisión de proyectos modelados. En la Figura 96 se muestra los archivos BCSV ya importados en el programa, estos tienen los nombres de A.010 y A.020.

Figura 96

Archivos BCSV importados al software BIMcollab Zoom en el ordenador de la Municipalidad de San Bartolo

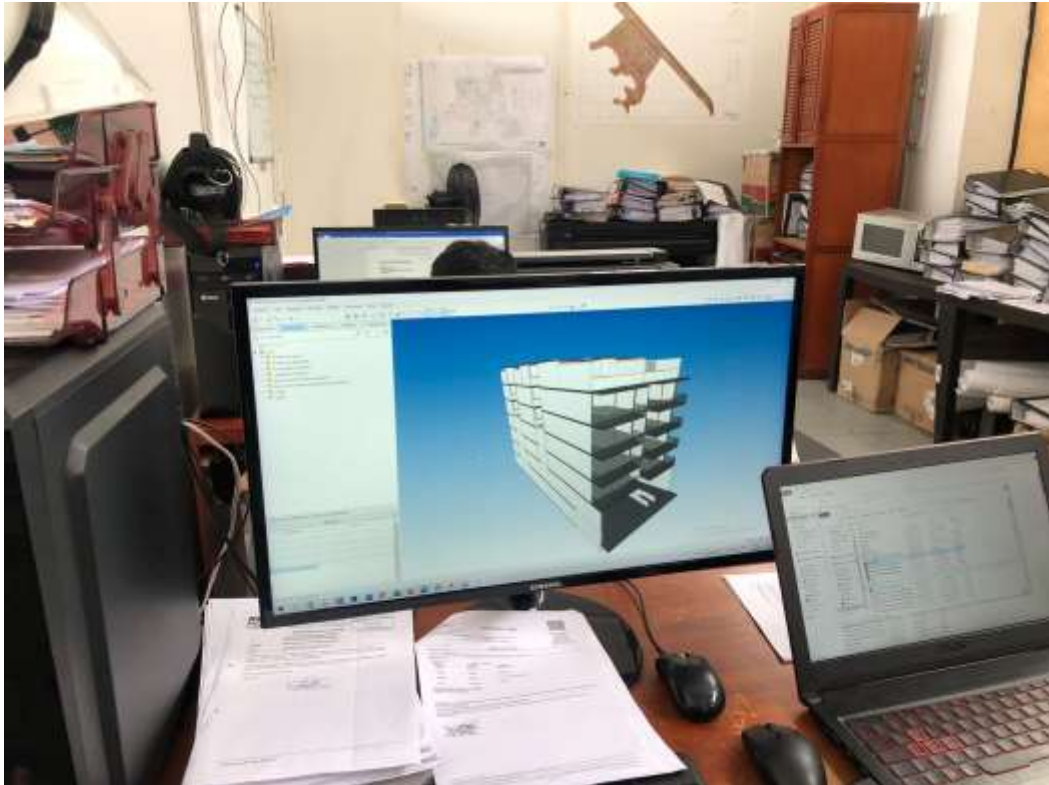


Paso 3: Preparar ordenadores para envío y recepción de proyectos modelados

Primero, se preparó el ordenador portátil para enviar los archivos IFC de los proyectos modelados, estos se enviarían por correo. Segundo, se preparó el ordenador de la Municipalidad para recibir los archivos IFC de los proyectos modelados. En la Figura 97 podemos ver los ordenadores listos para el envío y recepción de archivos IFC de proyectos modelados.

Figura 97

Ordenadores listos para el envío y recepción de archivos IFC de proyectos modelados



Paso 4: Revisión de proyectos modelados con metodología propuesta.

Al recepcionar los archivos IFC de los proyectos modelados los revisores iniciaron con la revisión, estos también tuvieron ayuda por parte nuestra con el uso de algunas herramientas, ya que nunca habían utilizado el software BIMcollab Zoom. Los revisores culminaron con la revisión de los 3 proyectos propuestos y se demoraron un promedio de 3 horas por proyecto. En la Figuras 98 y 99 se puede observar el proceso de revisión por parte del personal revisor de la Municipalidad.

Figura 98

Personal revisor de la municipalidad realizando la simulacion de revision de proyectos modelados



Figura 99

Personal revisor de la Municipalidad recibiendo ayuda en la utilización de algunas herramientas



Paso 5: Creación de observaciones y exportación de archivo BCF

El revisor municipal al finalizar la revisión del proyecto modelado y generó, con la herramienta de incidencias, los comentarios necesarios para comunicar al administrado las observaciones que se encontró del proyecto. En la Figura 100 se puede observar al revisor municipal generando las observaciones del proyecto modelado.

Figura 100

Revisor municipal generando observaciones del proyecto modelado



Luego, el revisor municipal exportó los archivos BCF de las observaciones para después adjuntarlo al formato de observaciones que la Municipalidad entrega al administrado.

Paso 6: Recepción de formato de observaciones con archivo BFC

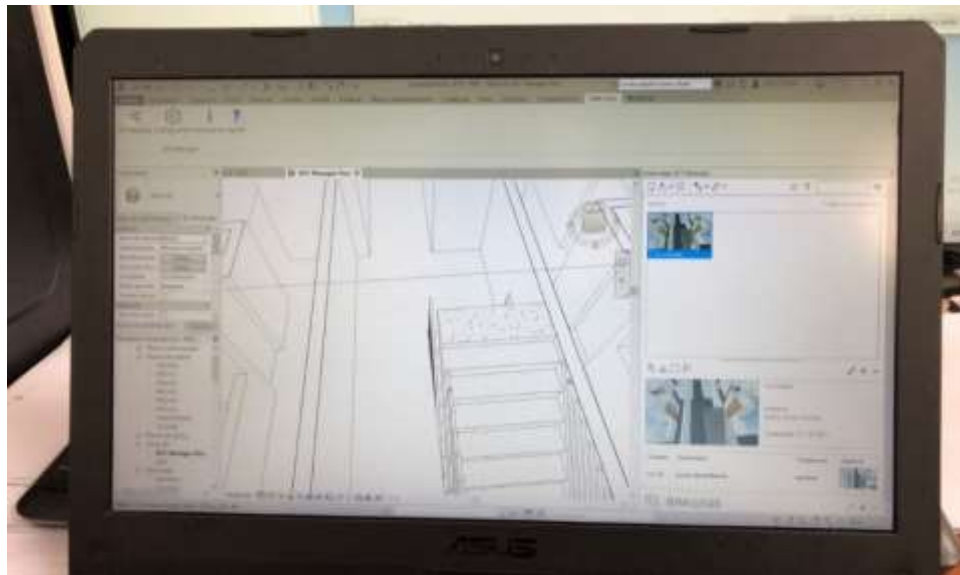
Después, el revisor municipal envió por correo el formato de observaciones con el archivo BCF para que nosotros pudiéramos recepcionarlo en el ordenador portátil. Al descargar el archivo BCF pudimos abrirlo en el software Autodesk Revit gracias al plugin “BCF Manager Revit”, que anteriormente ya se había instalado, pudiendo visualizar las observaciones que el revisor municipal colocó en la zona específicas del proyecto. En la Figura 101 y 102 se observa el ordenador portátil que simula ser

el administrado, abriendo el archivo BCF en el software Autodesk Revit y visualizando las observaciones en el proyecto modelado.

Figura 101
Recepción de archivos BCF



Figura 102
Visualización de observaciones en el software Autodesk Revit



Paso 7: Levantamiento de observaciones

En este último paso el administrado corregirá todas las observaciones que el revisor municipal colocó en el proyecto modelado, para posteriormente enviar el nuevo archivo IFC corregido a la Municipalidad y puedan aprobar los planos de arquitectura.

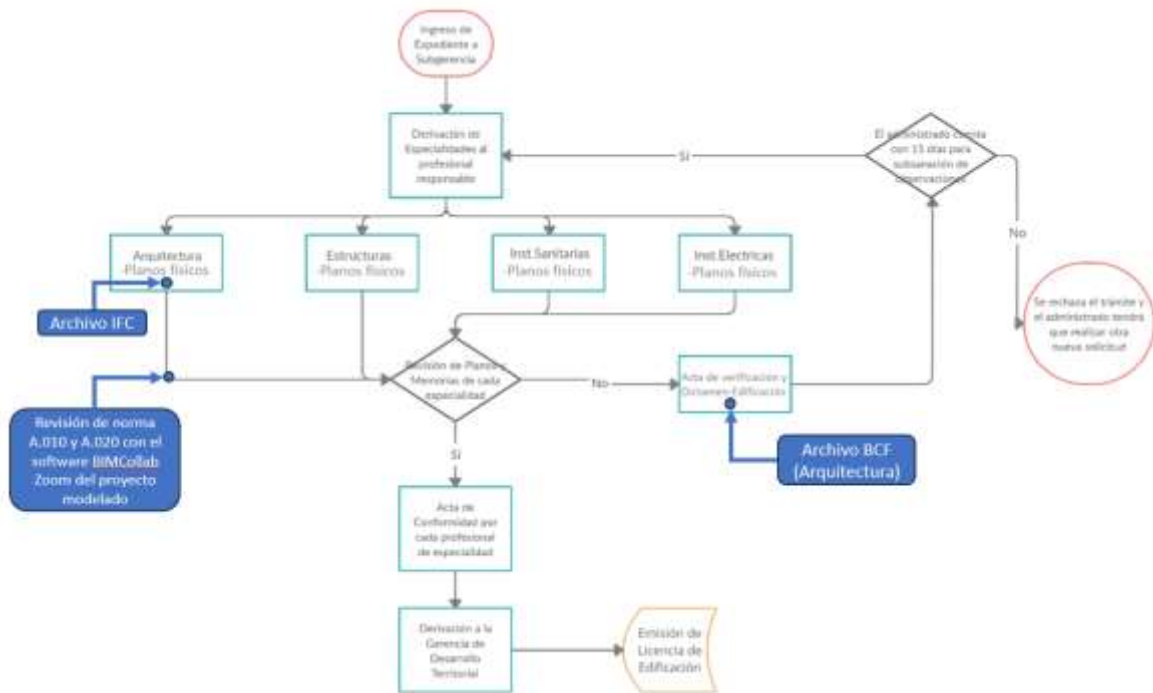
CAPITULO 5 ANÁLISIS COMPARATIVO DE METODOLOGIA ACTUAL CON METODOLOGIA PROPUESTA

Para poder realizar la comparación de la metodología actual con la propuesta; primero mostraremos mediante un flujoograma que procesos se añadirán en la metodología actual.

En la Figura 103, se integra los procesos propuestos en la metodología actual para reducir el tiempo de revisión.

Figura 103

Metodología actual integrando procesos propuestos para reducir el tiempo de revisión



El archivo IFC, será solicitado al ingreso del expediente, pues como anteriormente descrito, será el que contenga la información del proyecto modelado y compatible con el programa BimCollab Zoom para su respectiva revisión.

La revisión de las normas A.010 y A.020 serán con el BimCollab Zoom para visualizar el proyecto modelado.

El archivo BFC, será enviado en caso el proyecto contenga observaciones y las cuales serán que ser resueltas por el administrado.

OBJETIVO 6: COMPARAR PLAZOS DE REVISIÓN DE METODOLOGÍA PROPUESTA CON METODOLOGÍA ACTUAL.

6.1. Grado de satisfacción de la metodología propuesta

Al final con la simulación de la metodología propuesta se realizó una encuesta dirigida a cada uno de los personales revisores participantes. Para la encuesta se utilizó la escala de Likert para medir el grado de satisfacción con respecto a la utilización del software BIMcollab Zoom en la metodología propuesta. Además, en la encuesta se colocó dos puntos más, uno para determinar el tiempo que le tomó a cada uno de los revisores en revisar cada proyecto modelado y otro para comentarios adicionales por parte del personal revisor. El formato de la encuesta realizada se verá a continuación.

Figura 104

Encuesta: Opinión sobre revisión de proyecto con metodología propuesta

Encuesta: Opinión sobre revisión de proyecto con metodología propuesta					
Nombre de proyecto:					
Entrevistado:					
Cargo:					
Fecha:					
1) Indique el grado de satisfacción del visor BIMcollab Zoom con respecto a su ordenador					
MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO	
2) Indique el grado de satisfacción con respecto a la interfaz del programa BIMcollab Zoom					
MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO	
3) Indique el grado de satisfacción con respecto al uso de vistas inteligentes					
MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO	
4) Indique el grado de satisfacción con respecto al uso de herramientas de visualización					
MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO	
5) Indique el grado de satisfacción con respecto al uso de herramientas de medición					
MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO	
6) Indique el grado de satisfacción con respecto al uso de la herramienta de incidencias					
MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO	
7) Indique el grado de satisfacción con respecto a la metodología propuesta					
MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO	
8) Cuanto tiempo le tomó revisar el proyecto modelado con el visor BIMcollab Zoom					
9) ¿Cuánto tiempo le tomaría realizar el Acta de Verificación y Dictamen – Edificación con las firmas correspondientes en la metodología propuesta?					
10) ¿Qué beneficios cree usted que pueda tener la metodología propuesta?					

Nota. Encuesta realizada a personal revisor de simulación de metodología propuesta.

En los Anexos 22, 23 y 24 se encuentran las encuestas realizadas a cada uno de los revisores participantes, los resultados se muestran en la Tabla 22.

Tabla 22
Resultados de encuestas a personal revisor

Puntos	Grado de satisfacción														
	Subgerente					Asistente 1					Asistente 2				
	MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO	MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO	MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO
BIMcollab Zoom con respecto a ordenador	X					X					X				
Sencillez de uso	X					X						X			
Vistas inteligentes		X				X					X				
Herramientas de visualización	X					X					X				
Herramientas de medición		X					X						X		
Herramientas de incidencias	X					X					X				
Metodología propuesta	X					X					X				
Respuestas	100%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	86%	14%	0%	0%	0%

Luego, se sintetizo los resultados, como se muestra en la Figura 105 donde podemos ver que el grado de satisfacción por parte del personal revisor es 95% positivo, 5% neutral y 0% negativo.

Figura 105
Grado de satisfacción por parte de todo el personal revisor encuestado



6.2. Tiempo de revisión con la metodología propuesta.

Luego, se logró recopilar un tiempo estimado para la revisión de cada proyecto. Además, se agregó los tiempos que se demoraría en realizar el Acta de Verificación y Dictamen – Edificación. Estos dos tiempos se sumarán para obtener los plazos desde el Ingreso a Subgerencia de Obras Privadas y Catastro hasta la realización del Acta de Verificación y

Dictamen, para posteriormente halla una equidad en las comparaciones de los plazos de la metodología propuesta con la metodología actual. En el punto 8 y 9 de los Anexos 22, 23 y 24 muestran los tiempos de revisión y realización del Acta de Verificación y Dictamen – Edificación.

En la Tabla 23 se muestran los tiempos recopilados de revisión y realización del Acta de Verificación y Dictamen – Edificación con la metodología propuesta.

Tabla 23

Tiempo de revisión de cada proyecto en simulación de metodología propuesta con tiempo en realizar el Acta de verificación y Dictamen – Edificación

	REVISIÓN	ACTA DE VERIFICACIÓN	PLAZO TOTAL
PROYECTOS	TIEMPO (HORAS)	TIEMPO (HORAS)	TIEMPO (HORAS)
NORTH BEACH 4	3	1	4
NORTH BEACH 5	2.5	1	3.5
EVERGREEN OCEAN	3	1	4

6.3. Análisis comparativo de metodología propuesta con metodología actual.

Al concluir la simulación pudimos obtener los tiempos aproximados que demoró cada personal revisor en realizar la revisión de cada proyecto modelado con la metodología propuesta. Además, al tiempo de revisión se le adicionó el tiempo de realización del Acta de Verificación y Dictamen – Edificación, esto se debe a que la comparación de los plazos de la metodología actual con la metodología propuesta debe ser equitativa, y el plazo que se pudo obtener de la metodología actual contempla la revisión de los planos más la realización del Acta de Verificación y Dictamen – Edificación. En la Tabla 24 se muestra la comparación de los tiempos de la metodología actual (A) con la simulación de la metodología propuesta más el tiempo de realización de Acta de Verificación y Dictamen – Edificación (B), los tiempos en horas de la metodología actual se multiplicaron por las horas de trabajo del personal de la Subgerencia de Obras Privadas y Catastro (8 horas). En la Figura 106 también se puede observar la comparación de tiempos de la metodología actual con la metodología propuesta.

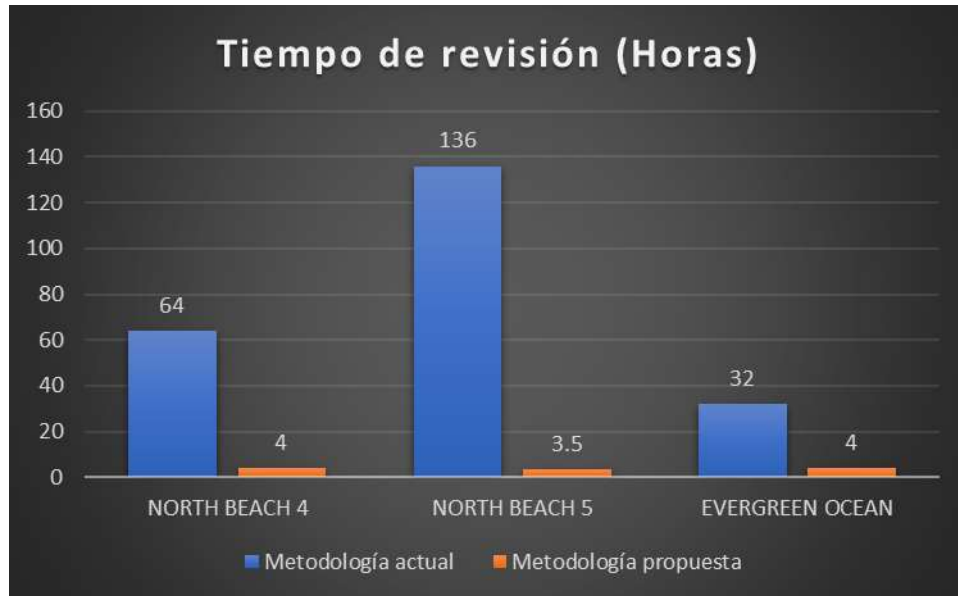
Tabla 24

Comparación de tiempo de revisión de metodología actual y metodología propuesta

PROYECTOS	Tiempo de revisión + Acta de Verificación y Dictamen	
	A (Horas)	B (Horas)
NORTH BEACH 4	64	4
NORTH BEACH 5	136	3.5
EVERGREEN OCEAN	32	4

Figura 106

Comparación de tiempo de revisión de metodología actual y metodología propuesta



Finalmente, se realizó un análisis para obtener los porcentajes de reducción de la metodología propuesta con respecto a la metodología actual (Ver Tabla 25). Pudimos observar que en el proyecto North Beach 4 el tiempo de revisión se redujo en 93.75%, el proyecto North Beach 5 se redujo en un 97.43% y el proyecto Evergreen Ocean se redujo en un 87.50%. Por último, se concluye que, con la aplicación de la metodología propuesta el tiempo de revisión de las normas A.010 y A.020 en los proyectos de edificios multifamiliares para la tramitación de licencias de edificación se puede reducir en más del 85% del tiempo actual que tardan el personal revisor.

Tabla 25

Porcentaje de tiempo reducido de metodología propuesta con respecto a metodología actual

PROYECTOS	Tiempo de revisión		Reducción (%)
	A (Horas)	B (Horas)	
NORTH BEACH 4	64	4	93.75
NORTH BEACH 5	136	3.5	97.43
EVERGREEN OCEAN	32	4	87.50

6.4. Costos de revisión de la metodología actual y metodología propuesta

6.4.1. Costo con la metodología actual

Para determinar el costo total de cada proyecto, tenemos que calcular el costo por hora de revisión.

Personal Revisor de la especialidad de Arquitectura: el personal a cargo de la revisión de la especialidad de Arquitectura es el Arquitecto Jorge Rondón, quien, a la vez, es el presidente de la comisión Técnica. Mediante el portal de Transparencia del Ministerio de Economía y Finanzas pudimos acceder al pago remunerativo del arquitecto. El costo por hora de revisión se mostrará en la Tabla 26.

Tabla 26

Tabla del costo por hora

Arq. Jorge Rondon	
Sueldo Neto (S/)	4700
Horas al mes (HH)	200
S//HH	23.5

El costo de revisión por cada proyecto se mostrará en la Tabla 27.

Tabla 27

Tabla de costo por cada proyecto

	Horas de Revisión (HH)	Costo por Revisión (S/)
North Beach 4	64	1504
North Beach 5	136	3196
Evergreen Ocean	32	752

Con esto pudimos concluir el costo que asume la Municipalidad por el total de los tres proyectos es de S/5,452.00.

6.4.2. Costo con la metodología propuesta

De la misma manera que en el punto anterior determinaremos el cálculo del costo por cada proyecto, pero esta vez será con las horas de revisión con la metodología propuesta (ver Tabla 28).

Tabla 28

Costo de cada proyecto con la Metodología Propuesta

	Horas de Revisión (HH)	Costo por Revisión (S/)
North Beach 4	3	70.5
North Beach 5	2.5	58.75
Evergreen Ocean	3	70.5

Con esto pudimos concluir el costo que asume la Municipalidad por el total de los tres proyectos es de S/199.75

6.4.3. Presupuesto de la propuesta

A continuación, se presenta el presupuesto que se requiere para poder aplicar la propuesta de mejora:

Como podemos observar en la Tabla 29, en el presupuesto está conformado por:

Computadora: En nuestra metodología detallamos que utilizaremos la computadora que actualmente se utilizan en la Sub Gerencia de Obras Públicas.

BimCollab Zoom: El software encargado de la revisión de los proyectos modelados es de acceso gratuito por lo cual no tendrá un costo en el presupuesto.

Capacitación: como se mencionó al inicio de este objetivo, para que la aplicación de la propuesta sea exitosa, es necesario capacitar a los miembros de la subgerencia de obras privadas y catastro.

Tabla 29

Presupuesto de la metodología propuesta

Recursos	Cantidad	Costo (S/.)	Parcial (S/.)
Computadora	1	Se usará de la misma Municipalidad	
BimCollab Zoom	1	Gratis	Gratis
Capacitación BimCollab Zoom	1	S/ 1,000.00	S/ 1,000.00
Total			S/ 1,000.00

CAPITULO 6 CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES

CONCLUSIONES:

Conclusiones del objetivo 1:

- Podemos concluir que existen muchas causas que generan largos plazos en el proceso de tramitación de licencias de edificación, sin embargo, logramos identificar en la metodología actual existen factores como, la baja implementación tecnológica, las revisiones manuales y el deficiente almacenamiento de documentos.
- Al realizar la visita a cada proyecto seleccionado, los responsables a cargo nos brindaron información necesaria de los plazos de tramitación de licencias de edificación, se concluyó que en algunos de los proyectos se demoraron más del plazo establecido y otros no, esto se pudo confirmar con los documentos que nos brindó la Municipalidad donde el proyecto North Beach 4 tuvo plazo de 8 días en la revisión de planos de arquitectura y 69 días en emitir su licencia de edificación, el proyecto North Beach 5 tuvo plazo de 17 días en la revisión de planos de arquitectura y 30 días en emitir su licencia de edificación y el proyecto Evergreen Ocean tuvo plazo de 4 días en la revisión de planos de arquitectura y 11 días en emitir su licencia de edificación.

Conclusiones del objetivo 2:

- Al realizar la evaluación de distintas investigaciones de metodologías propuestas y/o aplicadas en otros países concluimos que existen países que han llegado a automatizar el proceso de revisión de las normas de su país de proyectos para la tramitación de licencias de edificación, reduciendo este proceso a horas. Esto fue gracias a la aplicación de softwares sofisticados capaces de realizar las tareas del revisor en un menor plazo.
- Para llegar a un nivel de sofisticación alto como es el de la automatización de revisión de normas de edificación para proyectos, algunos países tuvieron que iniciar con la implementación softwares simples y envíos electrónicos, para obtener la información necesaria y posteriormente implementar nuevas metodologías o herramientas que ayuden a optimizar más el proceso de tramitación de licencias de edificación.

Conclusiones del objetivo 3:

- Después de obtener información necesaria de las metodologías aplicadas en otros países, primero debimos analizar parámetros urbanísticos y normas técnicas A.010 y A.020 del

RNE y se concluyó que se utilizaría una nueva metodología con la ayuda de un software BIM en el proceso de revisión de proyectos de la especialidad de arquitectura.

- Para seleccionar el software que utilizaría el personal revisor para la revisión de proyectos de la especialidad de arquitectura, primero se debió analizar cuáles eran los softwares que más utilizaban las empresas constructoras (administrados) para la modelación de proyectos, donde se concluyó que el software Autodesk Revit es el que más utilizaban. Finalmente, se concluyó que se utilizaría el software BIMcollab Zoom, ya que fue el que obtuvo el puntaje más alto en el evaluación cuantitativo y cualitativo que se realizó juntos con algunos otros softwares del tipo visor.

Conclusiones del objetivo 4:

- En este objetivo que encontró la forma de poder incorporar las normas técnicas A.010 y A.020 del RNE al software BIMcollab Zoom, pues estas se ingresaron con la ayuda de la herramienta “vistas inteligentes” que el software brindaba. Se concluyó que la revisión de estas normas no es automatizada, sin embargo, ayuda al revisor municipal a visualizar cierto conjunto de elementos BIM del proyecto modelado que ayuda a su rápida revisión.

Conclusiones del objetivo 5:

- Antes de la simulación de la metodología propuesta concluyó que los elementos BIM de los proyectos modelados deben tener cierto nivel de información necesario, por una parte, todos los elementos BIM deben tener un nivel de detalle 2 (LOD 2), ya que es necesario para la revisión visual de cada elemento BIM. Por otro lado, se concluyó que los elementos BIM como puertas, muros y ventanas deben tener un nivel de información 2 (LOI 2) mientras que los demás elementos deben tener un nivel de información 1 (LOI 1) ya que, existen normas que demandan que ciertos elementos BIM tengan especificaciones técnicas.
- Antes de realizar la simulación se tuvo que reestructurar el proceso de recepción de proyecto y emisión de Actas de Verificación y Dictamen – Edificación. Se concluyó que primero se recibiría el expediente técnico junto con un archivo IFC del proyecto modelado para la especialidad de arquitectura. Segundo, la emisión del Acta de Verificación y Dictamen - Edificación estaría acompañada de un archivo BCF, para

poder visualizar las observaciones en zonas específicas del proyecto que el revisor municipal colocó.

- En la simulación de la metodología propuesta se pudo observar que el personal revisor no tuvo problemas al utilizar el software BIMcollab Zoom, es decir, utilizaban intuitivamente las herramientas y se concluyó que no se necesita conocimientos previos para utilizar dicho software, sin embargo, es necesario realizar capacitaciones previas para su correcto uso.

Conclusiones del objetivo 6:

- Se concluyó que el nivel de aceptación por parte del personal revisor fue positivo, ya que el software BIMcollab Zoom tiene las herramientas e interfaz necesaria para realizar el trabajo de revisión de los proyectos modelados, sin tener conocimientos amplios de la utilización del software.
- Finalmente, se concluyó que, gracias a la simulación de la metodología propuesta, los plazos de revisión por parte de la especialidad de arquitectura más la realización del Acta de Verificación y Dictamen – Edificación se redujeron en más de un 85% con los proyectos seleccionados.
- Se concluyó que en el costo de la metodología actual con la metodología propuesta se optimiza el costo en S/5252.25; y que el presupuesto es de S/.1000.00.

RECOMENDACIONES:

Recomendaciones del objetivo 1:

- Al seleccionar los proyectos se debe de cerciorar que hayan comenzado recientemente con el trámite de licencia de edificación.
- Se debe solicitar permiso al Subgerente de Obras Privadas y Catastro de la Municipalidad para poder recopilar la información de los proyectos.
- Al visitar los proyectos seleccionados, se debe de pedir información solo al responsable de obra, ya que él es el que dará la información correcta.
- Para obtener los tiempos de revisión, se debe de visualizar las fechas de las firmas de los documentos por parte del personal revisor.

Recomendaciones del objetivo 2:

- Se debe de buscar investigaciones propuestas y/o aplicadas en otros países con resultados exitoso.
- Se recomienda proponer las investigaciones que han sido aplicadas en países vecinos.

Recomendaciones del objetivo 3:

- Para analizar los parámetros, se recomienda obtener los datos actualizados de la misma Municipalidad.
- Se deben analizar normas que sean posibles revisar con la metodología propuesta.
- Para analizar los softwares de modelado más utilizados por las empresas constructoras, se debe de visitar dicha empresa y realizar una encuesta para cerciorar la información.
- Es necesario buscar cuales son los visores BIM más utilizados del mercado y analizar todas las características resaltantes que puedan ayudar al revisor a facilitar su labor.

Recomendaciones del objetivo 4:

- Para cerciorar que los parámetros estén correctamente editados de acuerdo a las normas técnicas A.010 y A.020 del RNE en el software BIMcollab Zoom, es necesario tener varios modelos de edificaciones para poder verificar que las vistas inteligentes pueden funcionar en cualquiera de ellos.

Recomendaciones del objetivo 5:

- Para definir cada nivel de detalle e información de los elementos BIM de los proyectos modelados se debe de analizar los elementos BIM involucrados de cada norma técnica A.010 y A.020 del RNE.
- Al momento de realizar una reestructuración del proceso de emisión y recepción de los archivos para la revisión con la nueva metodología se debe de tomar en cuenta, todos los procesos que se realizan para poder aplicar la herramienta adecuada.
- Para realizar cada una de las simulaciones es necesario involucrar a los asistentes, debido a que algunas personas pueden ser más ágiles en la utilización del software que otras, y así poder visualizar los plazos de cada revisión.
- Al momento de realizar la simulación, es necesario tomar nota de todas las observaciones que tiene el personal revisor.

Recomendaciones del objetivo 6:

- Debido a que las firmas en los documentos de entrada y salida de la Gerencia de Obras Privadas y Catastro no figura el plazo solo de revisión de proyecto, es necesario que con una encuesta se adicione una pregunta del tiempo en que tomaría realizar el Acta de Verificación y Dictamen – Edificación, con el fin de que la comparación entre la metodología actual y la propuesta sea equitativa.
- Es necesario realizar una encuesta para saber el grado de satisfacción del personal revisor que utilizo el software.
- La capacitación se debe realizar a todos los miembros de la subgerencia, pues según información, los practicantes brindan soporte en revisión de proyectos, debido a la cantidad de proyectos ha habido últimamente.

BIBLIOGRAFIA

- Almeida, A. (2019, 11 de abril). *BIM en el Perú*. RPP. Recuperado el 26 de marzo de 2021, de <https://rpp.pe/columnistas/alexandrealmeida/bim-en-el-peru-noticia-1190692>.
- Arcudía, C., Pech, J. & Álvarez, S. (2005). *La empresa constructora y sus operaciones bajo un enfoque de sistemas*. Ingeniería, 9-1, 25-36. <https://www.revista.ingenieria.uady.mx/volumen9/laempresa.pdf>.
- Asociación de Promotores Inmobiliario de Madrid. (2020). *El ayuntamiento de Madrid y ASPRIMA firman un acuerdo para la agilización de licencias urbanísticas a través de la digitalización*. Recuperado el 30 de marzo de 2021, de <https://www.asprima.es/el-ayuntamiento-de-madrid-y-asprima-firman-un-acuerdo-para-la-agilizacion-de-licencias-urbanisticas-a-traves-de-la-digitalizacion/>
- Autodesk. (2002). *Building Information Modeling*. https://www.laiserin.com/features/bim/autodesk_bim.pdf.
- Ayuntamiento de Madrid. (2004). *Ordenanza Municipal ANM 2022/149. Por lo cual se expide la Ordenanza Municipal de Trámitación de Licencias Urbanísticas*. https://sede.madrid.es/FrameWork/generacionPDF/ANM2022_149.pdf?idNormativa=b24d386a15d39810VgnVCM1000001d4a900aRCRD&nombreFichero=ANM2022_149&cacheKey=60
- Banco Central de Reserva del Perú. (2015). *Impulsando al Sector Construcción*. <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Reporte-Inflacion/2015/mayo/ri-mayo-2015-recuadro-1.pdf>.
- BIMcollab. (s.f.). *Smart Views para los requisitos de BIM*. Recuperado el 02 de abril de 2021, de <https://www.bimcollab.com/es/products/bimcollab-zoom/smart-views/>.
- BIMCommunity. (2020, 25 de abril). *PlanBIM for the development of construction in Chile*. Recuperado el 26 de marzo de 2021, de <https://www.bimcommunity.com/news/load/1239/planbim-para-el-desarrollo-de-la-construccion-en-chile>.
- BIMnD. (2019a, 08 octubre). *¿Qué es el 5D en BIM?*. Recuperado el 26 de marzo de 2021, de <https://www.bimnd.es/que-es-el-5d-en-bim/>.

- BIMnD. (2019b, 15 noviembre). *¿Qué es el 6D en BIM?*. Recuperado el 26 de marzo de 2021, de <https://www.bimnd.es/que-es-el-6d-en-bim/>.
- BIMnD. (2019c, 02 abril). *¿Qué es el Formato IFC?*. Recuperado el 28 de marzo de 2021, de <https://www.bimnd.es/formato-ifc/>.
- Building and Construction Authority in Singapore. (2014). *Listing of Approved Plans and Permits in Singapore in 2014*. https://www.bca.gov.sg/eservice/integ_search.aspx.
- BuildingSmart. (2021, 18 de enero). *Aumentan las licitaciones BIM en 2020 a pesar del COVID-19*. Recuperado el 25 de marzo de 2021, de <https://www.buildingsmart.es/2021/01/18/aumentan-las-licitaciones-bim-en-2020-a-pesar-del-covid-19/>.
- BuildingSMART. (s.f.-a). *buildingSMART Case Studies - The CORENET Project in Singapore*.
- BuildingSMART. (s.f.-b). *¿Qué es BIM?*. Recuperado el 22 de abril de 2021, de [https://www.buildingsmart.es/bim/#:~:text=Building%20Information%20Modeling%20\(BIM\)%20es,creado%20por%20todos%20sus%20agentes](https://www.buildingsmart.es/bim/#:~:text=Building%20Information%20Modeling%20(BIM)%20es,creado%20por%20todos%20sus%20agentes).
- Busto, P. (2019, 30 de septiembre). *BIM 4D ¿Cómo se Planifica?*. PBProjectia. Recuperado el 26 de marzo de 2021, de <https://www.pbprojectia.es/bim-4d-como-se-planifica/>.
- Busto, P. (2020, 17 de febrero). *BIM: Visores IFC*. PBProjectia. Recuperado el 26 de marzo de 2021, de <https://www.pbprojectia.es/bim-visores-ifc/>.
- Cámara Peruana de la Construcción. (2021). *Construcción: Saliendo del túnel, con expectativas para el 2021*. http://www.construccioneindustria.com/iec/descarga/IEC36_1220.pdf.
- Casafranca, A. (2020, 01 de octubre). *El procedimiento administrativo: concepto, sujetos, estructura y tipos*. Pasión por el DERECHO. Recuperado el 28 de marzo de 2021, de <https://lpderecho.pe/el-procedimiento-administrativo-concepto-sujetos-estructura-y-tipos/>.
- Choi, J. & Kim, I. (2017). *A Methodology of Building Code Checking System for Building Permission based on openBIM*. 34th International Symposium on Automation and Robotics in Construction (ISARC 2017). <https://www.iaarc.org/publications/fulltext/ISARC2017-Paper131.pdf>.

- Cype. (s.f.). ¿Qué es Open BIM Model Checker?. Recuperado el 26 de abril de 2021, de <https://www.cype.pe/elementos-arquitectonicos/open-bim-model-checker/>.
- De la Cruz, I. (2018, 7 de mayo). *BCF, Mejorando la comunicación*. BuildingSMART. Recuperado el 28 de marzo de 2021, de <https://www.buildingsmart.es/2018/05/07/bcf-mejorando-la-comunicaci%C3%B3n/>.
- Diario de Madrid. (2020, 11 de junio). Mariano Fuentes firma con ASPRIMA un convenio para usar la metodología BIM y agilizar la tramitación de licencias urbanísticas. Recuperado el 22 de abril de 2021, de <https://diario.madrid.es/blog/notas-de-prensa/mariano-fuentes-firma-con-asprima-un-convenio-para-usar-la-metodologia-bim-y-agilizar-la-tramitacion-de-licencias-urbanisticas/>.
- Direktoratet for byggkvalitet. (2012). *Survey about ByggNett*. <https://www.dibk.no/>.
- Direktoratet for byggkvalitet. (2014). *BYGGNETT: En strategi for fremtidens digitale byggsektor*. https://www.dibk.no/globalassets/byggnett/byggnett_rapporter/byggnett-strategi-1.0.pdf.
- Dyke Group. (s.f.-a). *¿Quiénes Somos?*. Dyke. Recuperado el 12 de abril de 2021. <https://dyke.pe/nosotros/>.
- Dyke Group. (s.f.-b). *North Beach 4*. Dyke. Recuperado el 12 de abril de 2021. <https://dyke.pe/entregado/>.
- Dyke Group. (s.f.-c). *North Beach 5*. Dyke. Recuperado el 12 de abril de 2021, de <https://dyke.pe/north-beach-5/>.
- Eastman, C., Fisher, D., Lafue, G., Lividini, J., Stoker, D. & Yessios, C. (1974). *An Outline of the Building Description System* [Informe de Investigación, Carnegie-Mellon University]. Institute of Physical Planning. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED113833.pdf>
- Ergo Group. (s.f.-a). *Ergo Estudios Proyectos & Construcción*. Recuperado el 12 de abril de 2021. <http://ergo.com.pe/>.
- Ergo Group. (s.f.-b). *Proyecto Evergreen Ocean*. Recuperado el 12 de abril de 2021.

- EUBIM. (2016). *Manual para la introducción de la metodología BIM por parte del sector público europeo*. <http://www.eubim.eu/wp-content/uploads/2018/02/GROW-2017-01356-00-00-ES-TRA-00.pdf>.
- Gobierno Peruano. (2022). *Solicitar certificado de parámetros urbanísticos*. Recuperado el 10 enero del 2022, de <https://www.gob.pe/23360-solicitar-certificado-de-parametros-urbanisticos?child=14284>
- Google Maps. (s.f.-a). [Mapa de ubicación del proyecto Evergreen Ocean]. Recuperado el 12 de abril de 2021, de <https://maps.app.goo.gl/Tk8GwWTDdtBj6hXDA>.
- Google Maps. (s.f.-b). [Mapa de ubicación del proyecto North Beach 4]. Recuperado el 12 de abril de 2021, de <https://maps.app.goo.gl/Tk8GwWTDdtBj6hXDA>.
- Google Maps. (s.f.-c). [Mapa de ubicación del proyecto North Beach 4]. Recuperado el 12 de abril de 2021, de <https://maps.app.goo.gl/Tk8GwWTDdtBj6hXDA>.
- Hjelseth, Eilif (2013). *Integrated approach for development of automatic building application systems*. Proceedings of the 19th CIB World Building Congress, Brisbane 2013: Construction and Society. Queensland University of Technology. https://wbc2013.apps.qut.edu.au/papers/cibwbc2013_submission_92.pdf.
- Housers. (s.f.). *La demora en la concesión de licencia causa un encarecimiento de las viviendas*. Recuperado el 22 de abril de 2021, de <https://www.housers.com/blog/es/la-demora-en-la-concesion-de-licencia/>.
- Instituto de coordenadas de gobernanza y aplicada. (2018, 13 de julio). *Majadahonda, Pozuelo de Alarcón y San Sebastián de los Reyes bloquean la vivienda nueva e impulsan el alza de los precios*. Recuperado el 22 de abril de 2021, de https://www.institutocoordenadas.com/es/lineas-de-actuacion/informes-y-estudios/majadahonda-pozuelo-de-alarcon-san-sebastian-de-los-reyes-bloquean-la-vivienda-nueva-e-impulsan-el-alza-de-los-precios_9206_102.html.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2022). *Perú: Evolución Mensual de la Actividad del Sector Construcción (PBI de construcción): 2016-2022*. Recuperado el 15 de agosto de 2022, de https://www3.vivienda.gob.pe/Destacados/estadistica/62_PBI-CONSTRUCCION.pdf

- Instituto Nacional de Estadísticas e Informática. (2021). *Perú: Indicadores de Gestión Municipal*.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1791/libro.pdf.
- Jairo. (2016, 03 de mayo). *Reportes Distritales del Seguimiento de los Portales de Transparencia 2015*. Lima Cómo Vamos. Recuperado el 05 de abril de 2021, de <https://www.limacomovamos.org/gestion-publica/descarga-reportes-distritales-del-seguimiento-de-los-portales-de-transparencia-2015/>.
- Juan Jose. (2012, 18 de abril). *Las 7 mancomunidades de Lima*. Lima Cómo Vamos. Recuperado el 05 de abril de 2021, de <https://www.limacomovamos.org/boletines/las-7-mancomunidades-de-lima/>.
- Kim, H., Lee, J., Shin, J. & Choi, J. (2018). *Visual language approach to representing KBimCode-based Korea building code sentences for automated rule checking*. Journal of Computational Design and Engineering, 6, 143-148.
<https://academic.oup.com/jcde/article-pdf/6/2/143/33134899/j.jcde.2018.08.002.pdf>.
- Kim, I., Choi, J., Teo, E & Dom, H. (2020). *Development of Kbim E-Submission Prototypical System for the Openbim-Based Building Permit Framework*. Journal of Civil Engineering and Management, 26 (8), 744–756.
<https://journals.vilniustech.lt/index.php/JCEM/article/view/13756/10222>.
- Maza, K. (2019, 25 septiembre). *¿Cuáles son las trabas del sector construcción?*. El Comercio. Recuperado el 23 de marzo del 2021 de <https://elcomercio.pe/economia/peru/cuales-son-las-trabas-del-sector-construccion-noticia/>.
- Miceli Junior, G., Teixeira, A.C., Nascimento, A.F. & Pellanda, P.C. (2017). *Contribution to the study of collaborative working in BIMbased projects in the context of public works*. 34th International Symposium on Automation and Robotics in Construction (ISARC 2017).
www.researchgate.net/publication/320292702_Contribution_to_the_Study_of_Collaborative_Working_in_BIM-Based_Projects_in_the_Context_of_Public_Works.

- Ministerio de Economía y Finanzas. (2021a). *Guía Nacional BIM: Gestión de la información para inversiones desarrolladas con BIM*.
https://www.mef.gob.pe/planbimperu/docs/recursos/guia_nacional_BIM.pdf.
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2021b). *Plan De Implementación y Hoja de Ruta del Plan Bim Perú*.
https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/anexos/anexo_RD0002_2021EF6301.pdf.
- Ministerio de Economía y Finanzas. (s.f.). *Plan BIM – PERÚ*. Recuperado el 25 de marzo de 2021, de https://www.mef.gob.pe/es/?option=com_content&language=es-ES&Itemid=102596&lang=es-ES&view=article&id=5898.
- Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. (2018, 28 de diciembre). *El Gobierno crea la Comisión interministerial para la incorporación de la metodología BIM en la contratación pública*. Recuperado el 25 de marzo de 2021, de <https://www.mitma.gob.es/el-ministerio/sala-de-prensa/noticias/vie-28122018-1356>.
- Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. (2019). *Licencias concedidas por zonas estadísticas y por municipios para cada tipo de obra*.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2006). *Reglamento Nacional de Edificaciones*. <https://ww3.vivienda.gob.pe/ejes/vivienda-y-urbanismo/documentos/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2021a). *Norma Técnica A.010, Condiciones Generales de Diseño del Reglamento Nacional de Edificaciones*.
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2366528/35%20A.010%20CONDICIONES%20GENERALES%20DE%20DISE%C3%91O%20-%20RM%20N%C2%B0%20191-2021-VIVIENDA.pdf?v=1636058378>.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2021b). *Norma Técnica A.020 Vivienda del Reglamento Nacional de Edificaciones*.
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2366560/36%20A.020%20VIVIENDA%20-%20RM%20N%C2%BA%20188-2021-VIVIENDA.pdf?v=1636059082>.
- Ministerio del Ambiente. (2003). *Ley 27972 de 2003. Ley orgánica de Municipalidades*.

- Municipalidad de San Bartolo. (2007). ORDENANZA N° 1086. <https://ipdu.pe/wp-content/uploads/2009/05/punta-ordenanza.pdf>.
- Municipalidad de San Bartolo. (2018). *Ordenanza municipal N°258-2018/MDSB*.
- Municipalidad Provincial del Callao. (s.f.). *Licencia de Edificación Modalidad C y D – Flujograma*. Recuperado el 26 de marzo de 2021, de <https://www.municallao.gob.pe/portal-anterior/pdf/obras/licencia-de-edificacion-y-habilitacion-urbana/FLUJOGRAMA/MODALIDAD%20C%20Y%20D.pdf>.
- Murguía, D. (2021). *Segundo Estudio de Adopción BIM en Proyectos de Edificación en Lima y Callao* [Estudio, Pontificia Universidad Católica del Perú]. <https://repositorio.pucp.edu.pe/index/bitstream/handle/123456789/176216/SEGUNDO%20ESTUDIO%20DE%20ADOPCI%C3%93N%20BIM%20EN%20PROYECTOS%20DE%20EDIFICACI%C3%93N%20EN%20LIMA%20Y%20CALLAO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Narayanswamy, H., Liu, H. & Al-Hussein, M. (2019). *BIM-based Automated Design Checking for Building Permit in the Light-Frame Building Industry*. 36th International Symposium on Automation and Robotics in Construction (ISARC 2019). www.iaarc.org/publications/fulltext/ISARC_2019_Paper_211.pdf.
- NBS. (2014, 18 de febrero). NBS pioneering automated checking of Building Regulations. Thenbs. Recuperado el 22 de abril de 2021, de <https://www.thenbs.com/about-nbs/press-releases/nbs-pioneering-automated-checking-of-building-regulations>.
- Patacas, J., Dawood, N., Vukovic, V., & Kassem, M. (2015). BIM for Facilities Management: Evaluating BIM Standards in Asset Register Creation and Service Life Planning. *ITcon*, 20, 313-331. Recuperado de <http://www.itcon.org/2015/20>
- Planbim. (2020, 23 de noviembre). *Integración de BIM a plataforma DOM en Línea* [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=jLIhfuRRf6M&ab_channel=Planbim.
- Planbim. (2021). *ESTANDAR BIM IT PARA PROYECTOS PUBLICOS: Intercambio de Información entre Solicitante y Proveedores*. <https://planbim.cl/download/estandar-bim-para-proyectos-publicos/#>.

- Presidencia del Consejo de Ministros. (2019). *Licencias de Edificación - Principales modificaciones al procedimiento*. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/3165307/Gui%CC%81a%20sobre%20Licencias%20de%20Funcionamiento.pdf.pdf>.
- Rodriguez, A. (2021a, 20 de septiembre). *Bimcollab, de Kubus ¿Qué es Bimcollab Zoom y Cloud?*. ESPACIOBIM. Recuperado el 26 de abril de 2021, de <https://www.espaciobim.com/bimcollab>.
- Rodriguez, A. (2021b, 22 de octubre). *Solibri Model Viewer, de Nemetschek ¿Qué es?*. ESPACIOBIM. Recuperado el 26 de abril de 2021, de <https://www.espaciobim.com/solibri-model-viewer>.
- Rodriguez, A. (2021c, 04 de octubre). *Bimvision, de Datacomp ¿Qué es Bimvision?*. ESPACIOBIM. Recuperado el 26 de abril de 2021, de <https://www.espaciobim.com/bimvision>.
- Santamaría, L. & Hernández, J. (2017). *Salto al BIM: Estrategias BIM de calidad para empresas punteras del sector AEC*.
- Shapira, A. & Goldenberg, M. (2005). AHP-Based Equipment Selection Model for Construction Projects. *Journal of Construction Engineering and Management*, 1263-1273.
- Taboada, F.(s.f.). *La demora en la concesión de licencia causa el encarecimiento de las viviendas*. Recuperado el 22 de abril de 2021, de https://www.revistaaproin.com/inversiones_138-2
- Ulloa, K. (2009). *Técnicas y Herramientas para la Gestión del Abastecimiento* [Tesis de Titulación, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio Académico PUCP. https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/187/ULLOA_KAREM_TECNICAS_HERRAMIENTAS_GESTION_ABASTECIMIENTO.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Universidad Nacional de Lonja. (2009). *Modelado y Diseño 3D se profundiza en la Facultad de Energía*. Recuperado el 26 de marzo de 2021. <https://unl.edu.ec/noticia/modelado-y-diseno-3d-se-profundiza-en-la-facultad-de-energia#:~:text=El%20modelado%203D%20consiste%20en,la%20actualidad%20es%20Autodesk%20Inventor>.

Zoroquian, A. (2021, 6 de septiembre). *Autodesk Viewer, ¿Qué es Autodesk Viewer?*. ESPACIOBIM. Recuperado el 26 de abril de 2021, de <https://www.espaciobim.com/autodesk-viewer>.

ANEXOS

Anexo 1: Preguntas realizadas al personal a cargo de las revisiones de las licencias de construcción.

Encuesta 1 Este formato busca obtener información del personal profesional a cargo de la revisión de la Municipalidad Distrital de San Bartolo

ENCUESTA PERSONAL MUNICIPAL			
NOMBRE	<i>Jorge Romdon</i>		
CARGO	<i>Subgerente Obras Previstas</i>		
FECHA			
1. En los expedientes de Edificio Multifamiliar. ¿Hay más posibilidad una observación administrativa o técnica?			
a) Administrativa	<input checked="" type="checkbox"/> b) Técnica		
2. En el caso de la observación administrativa. ¿Cuáles son las 2 observaciones más común?			
<i>• Falta de parámetros webométricos • Falta de información en FUE</i>			
3. En caso de la observación técnica. ¿Qué especialidad es la más observada?			
<input checked="" type="checkbox"/> a) Arquitectura	b) Estructura	c) II.SS.	d) III.EE.
4. Para la subsanación de observaciones. ¿Considera que el tiempo (15 días) es adecuado?			
a) Sí	<input checked="" type="checkbox"/> b) No		
5. ¿Se aplica la metodología BIM en la revisión de expedientes?			
a) Sí	<input checked="" type="checkbox"/> b) No		
6. ¿Crees que el uso de la metodología BIM podría facilitar la revisión del proyecto?			
<input checked="" type="checkbox"/> a) Sí	b) No		
7. En caso se implementaría el BIM ¿Estaría dispuesto a una capacitación?			
<input checked="" type="checkbox"/> a) Sí	b) No		

Encuesta 1: Este formato busca obtener información del personal profesional a cargo de la revisión de la Municipalidad Distrital de San Bartolo.

ENCUESTA PERSONAL MUNICIPAL	
NOMBRE	Samantha Vela
CARGO	Asistente Arquitectura
FECHA	
1. En los expedientes de Edificio Multifamiliar. ¿Hay más posibilidad una observación administrativa o técnica?	
a) Administrativa	<input checked="" type="checkbox"/> b) Técnica
2. En el caso de la observación administrativa. ¿Cuáles son las 2 observaciones más común?	
• Falta de información en FUE • Falta de parámetros Urb.	
3. En caso de la observación técnica. ¿Qué especialidad es la más observada?	
<input checked="" type="checkbox"/> a) Arquitectura	b) Estructura c) II.SS. d) II.EE.
4. Para la subsanación de observaciones. ¿Considera que el tiempo (15 días) es adecuado?	
a) Sí	<input checked="" type="checkbox"/> b) No
5. ¿Se aplica la metodología BIM en la revisión de expedientes?	
a) Sí	<input checked="" type="checkbox"/> b) No
6. ¿Crees que el uso de la metodología BIM podría facilitar la revisión del proyecto?	
<input checked="" type="checkbox"/> a) Sí	b) No
7. En caso se implementaría el BIM ¿Estaría dispuesto a una capacitación?	
<input checked="" type="checkbox"/> a) Sí	b) No

Encuesta 1 Este formato busca obtener información del personal profesional a cargo de la revisión de la Municipalidad Distrital de San Bartolo.

ENCUESTA PERSONAL MUNICIPAL			
NOMBRE	<i>Roma Pizarro</i>		
CARGO	<i>Asistente de Proyecto</i>		
FECHA			
1. En los expedientes de Edificio Multifamiliar. ¿Hay más posibilidad una observación administrativa o técnica?			
<input checked="" type="checkbox"/> Administrativa	<input type="checkbox"/> Técnica		
2. En el caso de la observación administrativa. ¿Cuáles son las 2 observaciones más común?			
<i>Falta información en FUE • Documentos remachados</i>			
3. En caso de la observación técnica. ¿Qué especialidad es la más observada?			
<input checked="" type="checkbox"/> a) Arquitectura	<input type="checkbox"/> b) Estructura	<input type="checkbox"/> c) II.SS.	<input type="checkbox"/> d) II.EE.
4. Para la subsanación de observaciones. ¿Considera que el tiempo (15 días) es adecuado?			
<input type="checkbox"/> a) Sí	<input checked="" type="checkbox"/> b) No		
5. ¿Se aplica la metodología BIM en la revisión de expedientes?			
<input type="checkbox"/> a) Sí	<input checked="" type="checkbox"/> b) No		
6. ¿Crees que el uso de la metodología BIM podría facilitar la revisión del proyecto?			
<input checked="" type="checkbox"/> a) Sí	<input type="checkbox"/> b) No		
7. En caso se implementaría el BIM ¿Estaría dispuesto a una capacitación?			
<input checked="" type="checkbox"/> a) Sí	<input type="checkbox"/> b) No		

Encuesta 1: Este formato busca obtener información del personal profesional a cargo de la revisión de la Municipalidad Distrital de San Bartolo.

ENCUESTA PERSONAL MUNICIPAL			
NOMBRE	<i>Walter Espinoza</i>		
CARGO	<i>Practicante Arquitectura</i>		
FECHA			
1. En los expedientes de Edificio Multifamiliar. ¿Hay más posibilidad una observación administrativa o técnica?			
<input checked="" type="radio"/> Administrativa	<input type="radio"/> Técnica		
2. En el caso de la observación administrativa. ¿Cuáles son las 2 observaciones más común?			
<i>• Documentos revisados • Falta de información en FUE</i>			
3. En caso de la observación técnica. ¿Qué especialidad es la más observada?			
<input checked="" type="radio"/> Arquitectura	<input type="radio"/> Estructura	<input type="radio"/> II.SS.	<input type="radio"/> II.EE.
4. Para la subsanación de observaciones. ¿Considera que el tiempo (15 días) es adecuado?			
<input type="radio"/> Sí	<input checked="" type="radio"/> No		
5. ¿Se aplica la metodología BIM en la revisión de expedientes?			
<input type="radio"/> Sí	<input checked="" type="radio"/> No		
6. ¿Crees que el uso de la metodología BIM podría facilitar la revisión del proyecto?			
<input checked="" type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No		
7. En caso se implementaría el BIM ¿Estaría dispuesto a una capacitación?			
<input checked="" type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No		

Encuesta 1. Este formato busca obtener información del personal profesional a cargo de la revisión de la Municipalidad Distrital de San Bartolo.

ENCUESTA PERSONAL MUNICIPAL			
NOMBRE	<i>Hector Peña</i>		
CARGO	<i>Gerente Desarrollo Territorial</i>		
FECHA			
1. En los expedientes de Edificio Multifamiliar. ¿Hay más posibilidad una observación administrativa o técnica?			
a) Administrativa	<input checked="" type="radio"/> b) Técnica		
2. En el caso de la observación administrativa. ¿Cuáles son las 2 observaciones más común?			
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Falta información en FUE</i> • <i>Documentos errados</i> 			
3. En caso de la observación técnica. ¿Qué especialidad es la más observada?			
<input checked="" type="radio"/> a) Arquitectura	b) Estructura	c) II.SS.	d) II.EE.
4. Para la subsanación de observaciones. ¿Considera que el tiempo (15 días) es adecuado?			
<input checked="" type="radio"/> a) Sí	b) No		
5. ¿Se aplica la metodología BIM en la revisión de expedientes?			
a) Sí	<input checked="" type="radio"/> b) No		
6. ¿Crees que el uso de la metodología BIM podría facilitar la revisión del proyecto?			
<input checked="" type="radio"/> a) Sí	b) No		
7. En caso se implementaría el BIM ¿Estaría dispuesto a una capacitación?			
<input checked="" type="radio"/> a) Sí	b) No		

Anexo 2: Preguntas realizadas al Gerente de proyecto del North Beach 4

Encuesta 2: Está estructurado para poder obtener información del cada proyecto por parte del personal profesional a cargo que se encuentre.

ENCUESTA ADMINISTRADO	
NOMBRE <i>Milton Sotomayor (North Beach 4)</i>	FECHA
1. Para la obtención de la licencia del proyecto. ¿Tuvo alguna observación en su expediente?	
<input checked="" type="checkbox"/> a) Sí	<input type="checkbox"/> b) No
2. En caso de las observaciones. ¿Fuero observaciones administrativas o técnicas?	
<input type="checkbox"/> a) Administrativa	<input checked="" type="checkbox"/> b) Técnica
3. ¿Cuánto tiempo promedio demoró en subsanar las observaciones?	
<i>12 días</i>	
4. ¿La Municipalidad cumplía el plazo en la revisión de observaciones y emisión de licencia?	
<input type="checkbox"/> a) Sí	<input checked="" type="checkbox"/> b) No
5. En la elaboración del proyecto. ¿Implemento la metodología BIM?	
<input checked="" type="checkbox"/> a) Sí	<input type="checkbox"/> b) No
6. Para el proyecto. ¿Utilizó algún programa para el modelado del proyecto?	
<input checked="" type="checkbox"/> a) Sí	<input type="checkbox"/> b) No
7. Para usted, la emisión de la licencia afecta a la producción del proyecto	
<input checked="" type="checkbox"/> a) Sí	<input type="checkbox"/> b) No

Anexo 3: Preguntas realizadas a residente de obra del proyecto North Beach 5

Encuesta 2: Está estructurado para poder obtener información del cada proyecto por parte del personal profesional a cargo que se encuentre.


ENCUESTA ADMINISTRADO	
NOMBRE	Cebras de mar (North Beach 5)
FECHA	
1. Para la obtención de la licencia del proyecto. ¿Tuvo alguna observación en su expediente?	
<input checked="" type="radio"/> a) Sí	<input type="radio"/> b) No
2. En caso de las observaciones. ¿Fuero observaciones administrativas o técnicas?	
<input type="radio"/> a) Administrativa	<input checked="" type="radio"/> b) Técnica
3. ¿Cuánto tiempo promedio demoró en subsanar las observaciones?	
10 días	
4. ¿La Municipalidad cumplía el plazo en la revisión de observaciones y emisión de licencia?	
<input type="radio"/> a) Sí	<input checked="" type="radio"/> b) No
5. En la elaboración del proyecto. ¿Implemento la metodología BIM?	
<input checked="" type="radio"/> a) Sí	<input type="radio"/> b) No
6. Para el proyecto. ¿Utilizó algún programa para el modelado del proyecto?	
<input checked="" type="radio"/> a) Sí	<input type="radio"/> b) No
7. Para usted, la emisión de la licencia afecta a la producción del proyecto	
<input checked="" type="radio"/> a) Sí	<input type="radio"/> b) No

Anexo 4: Preguntas Realizadas a residente de obra del proyecto Evergreen Ocean.

Encuesta 2: Está estructurado para poder obtener información del cada proyecto por parte del personal profesional a cargo que se encuentre.

ENCUESTA ADMINISTRADO	
NOMBRE	Raul Deros (Evergreen Ocean)
FECHA	
1. Para la obtención de la licencia del proyecto. ¿Tuvo alguna observación en su expediente?	
<input checked="" type="checkbox"/> a) Sí	<input type="checkbox"/> b) No
2. En caso de las observaciones. ¿Fuero observaciones administrativas o técnicas?	
<input type="checkbox"/> a) Administrativa	<input checked="" type="checkbox"/> b) Técnica
3. ¿Cuánto tiempo promedio demoró en subsanar las observaciones?	
7 días	
4. ¿La Municipalidad cumplía el plazo en la revisión de observaciones y emisión de licencia?	
<input checked="" type="checkbox"/> a) Sí	<input type="checkbox"/> b) No
5. En la elaboración del proyecto. ¿Implemento la metodología BIM?	
<input checked="" type="checkbox"/> a) Sí	<input type="checkbox"/> b) No
6. Para el proyecto. ¿Utilizó algún programa para el modelado del proyecto?	
<input checked="" type="checkbox"/> a) Sí	<input type="checkbox"/> b) No
7. Para usted, la emisión de la licencia afecta a la producción del proyecto	
<input checked="" type="checkbox"/> a) Sí	<input type="checkbox"/> b) No

Anexo 5: Constancia de ingreso del expediente North Beach 4



MUNICIPALIDAD DE SAN BARTOLO
GERENCIA DE DESARROLLO TERRITORIAL

ANEXO II

10 AGO 2020

06 AGO 2020

0840

2110

FOLIO: 83

RECIBIDO

RECIBIDO

PERU Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

FORMULARIO ÚNICO DE EDIFICACIÓN - FUE

Nº de Expediente

Llenar con letra de imprenta y marcar con X lo que corresponde

1. SOLICITUD DE LICENCIA DE EDIFICACIÓN:

1.1 TIPO DE TRÁMITE:

ANTEPROYECTO EN CONSULTA REGULARIZACIÓN DE LICENCIA
 LICENCIA DE EDIFICACIÓN REVALIDACIÓN DE LICENCIA
 MODIFICACIÓN DE PROYECTO

1.2 TIPO DE OBRA:

EDIFICACIÓN NUEVA POR ETAPAS: SI NO Nº. de Etapas: Etapa: por Autorizar

AMPLIACIÓN CERCADO
 REMODELACIÓN ACONDICIONAMIENTO (*)
 DEMOLICIÓN TOTAL REFACCIÓN (*)
 DEMOLICIÓN PARCIAL PUESTA EN VALOR HISTORICO MONUMENTAL (*)

(*) Sólo para obras que se ejecutan en bienes integrantes del Patrimonio Cultural de la Nación.

1.3 MODALIDAD DE APROBACIÓN:

A APROBACIÓN AUTOMÁTICA CON FIRMA DE PROFESIONALES C APROBACIÓN DE PROYECTO CON EVALUACIÓN PREVIA POR:
 COMISIÓN TÉCNICA
 REVISORES URBANOS

B APROBACIÓN DE PROYECTO CON EVALUACIÓN POR:
 MUNICIPALIDAD D APROBACIÓN DE PROYECTO CON EVALUACIÓN PREVIA POR:
 REVISORES URBANOS COMISIÓN TÉCNICA
 REVISORES URBANOS

1.4 ANEXOS QUE SE ADJUNTA:

A - DATOS DE CONDÓMINOS - PERSONAS NATURALES
 B - DATOS DE CONDÓMINOS - PERSONAS JURÍDICAS

2. ADMINISTRADO: (Según art. 8 de la Ley N° 29090) PROPIETARIO: SI NO

2.1 PERSONA NATURAL: (En caso de condóminos, los datos deben consignarse en el Anexo A)

Apellido Paterno: _____ Apellido Materno: _____ Nombre(s): _____

N° DNI / CE: _____ Teléfono: _____ Correo Electrónico: _____

Domicilio

Departamento: _____ Provincia: _____ Distrito: _____

Urbanización / A.H. / Otro: _____ Mz. Lote Sub Lote: _____ Av. / Jr. / Calle / Pasaje: _____ Nº: _____ Int: _____

Estado Civil: Soltero(a) Casado(a) Viudo(a) Divorciado(a)

Cónyuge: _____

Apellido Paterno: _____ Apellido Materno: _____ Nombre(s): _____

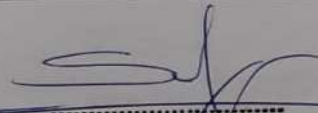
Teléfono: _____ Correo Electrónico: _____

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN BARTOLO


LA RECEPCIÓN DE ESTE DOCUMENTO No es señal de conformidad

Fecha: 06 / 08 / 20

Hora: 15:20 p.m.




Nitlon Sotomayor
Gerente General
DYKE S.A.C.



Margaret L. Luis Otero
ARQUITECTO
CAP 9822

Anexo 6: Acta de verificación por el presidente de la Comisión Técnica.

ANEXO XIII



PERU Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Municipalidad de : SAN BARTOLO

N° de Expediente: 2110-2020

N° de Acta: _____

Fecha: 18 DE AGOSTO 2020

ACTA DE VERIFICACION Y DICTAMEN-EDIFICACION

I. DELEGADOS ASISTENTES

Llenar con letra de imprenta y marcar con X lo que corresponda

Representantes	Fecha	Apellidos y Nombres	N° Registro CAPICIP	Firma
PRESIDENTE DE LA COMISION TECNICA	18/08/2020	RONDON ZUÑIGA JORGE MAURICIO	19927	
DELEGADO ARQUITECTO- CAP	18/08/2020	CORNEJO ALVARADO MANUEL ALBERTO	1603	
DELEGADO ARQUITECTO- CAP	18/08/2020	YAÑEZ HERRERA GERARDO ANTONIO	4217	
DELEGADO INGENIERO CIVIL- CIP				
DELEGADO INGENIERO SANITARIO- CIP				
DELEGADO INGENIERO ELECTRICO O ELECTROMECANICO - CIP				
DELEGADO AD-HOC DEL MINISTERIO DE CULTURA - MC (*)				
DELEGADO AD-HOC DEL CENTRO NACIONAL DE ESTIMACION, PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES - CENEPRED (**)				
DELEGADO AD-HOC DEL SERVICIO GENERAL DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS POR EL ESTADO - SERNANP (**)				

(*) Debe emitir opinión favorable para su aprobación (**) Sólo emite opinión / O entidad que haga sus veces

N° DE REPRESENTANTES ASISTENTES A LA SESIÓN DE VERIFICACIÓN :	3
--	---

2. RESUMEN DE DICTAMEN : (Marcar con X lo que corresponda)

DICTAMEN	ARQUITECTURA	ESTRUCTURAS	INST. SANITARIAS	INST. ELÉCTRICAS
CONFORME				
NO CONFORME	X			
CONFORME CON OBSERVACIONES (1)				

(1) APLICABLE PARA PROYECTOS EN MODALIDADES C Y D, EN EL CASO DE ANTEPROYECTO EN CONSULTA SOLO SE EMITE EL DICTAMEN EN LOS TERMINOS CONFORME Y NO CONFORME.

Anexo 7: Carta de observaciones para el proyecto North Beach 4



Anexo 8: Constancia de subsanación de observaciones del proyecto North Beach 4.

Sumilla: **SUBSANACIÓN DE OBSERVACIONES**

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN BARTOLO
GERENTE DE DESARROLLO TERRITORIAL
Héctor Hugo Peña Acosta
SUBGERENCIA DE OBRAS PRIVADAS Y CATASTRO
Arq. Jorge M. Rondón Zuñiga.

Antecedente: Expediente N° 2823-2020 – 22/09/2020 – Licencia de Edificación
Referencia: Carta N° 092-2020-SOPC-GDT-MDSB

RECIBIDO
12 OCT 2020
HORA: 10:10 FIRMA: [Firma]

RECIBIDO
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN BARTOLO
TRÁMITE DOCUMENTARIO
09 OCT 2020
EXP. 3245
FOJO 69 + 38 PPT

CORPORACIÓN DYKE S.A.C., con R.U.C. N° 20550253985, con domicilio fiscal en Av. Alfredo Benavides 2979 Oficina 702 Urb. Alexander Von Humboldt, distrito de Miraflores, provincia y departamento de Lima, representado por su gerente general **NILTON WILFREDO SOTOMAYOR FRANCIA** identificado con DNI N° 06776736, ante Ud., con el debido respeto me presento y expongo lo siguiente:

Que, con fecha 07/10/2020 nos notificaron la Carta de la referencia, y conforme a ella, cumplimos con **SUBSANAR** las observaciones planteadas, adjuntando lo siguiente:

- FUE paginas 1, 4, 9, 10, 11 y 12.
- Planos de Ubicación, Arquitectura, Estructuras, Eléctricas y Sanitarias (tres juegos de cada uno).
- Memoria Descriptiva de cada especialidad. (triplicado).

POR LO TANTO:

Pido a Ud., Señor Subgerente de Obras Privadas y Catastro, sirvase proveer con arreglo a Ley, por ser de justicia.

Lima, 09 de octubre del 2020.


GROVER SOTOMAYOR FRANCIA
Abogado
CAL. 33967

CORPORACIÓN DYKE S.A.C.
Gerente general
Nilton W. Sotomayor Francia.
Móvil: 965 363 002
Email: nsotomayor@dyke.pe

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN BARTOLO
LA RECEPCIÓN DE ESTE DOCUMENTO
No es señal de conformidad
Fecha: 09/10/2020
Hora: 4:53

Anexo 9: Constancia de ingreso del expediente North Beach 5.

Sumilla: LICENCIA DE EDIFICACIÓN
EDIFICACIÓN NUEVA

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN BARTOLO
GERENTE DE DESARROLLO TERRITORIAL
Héctor Hugo Peña Acosta
SUBGERENCIA DE OBRAS PRIVADAS Y CATASTRO
Arq. Jorge M. Rondón Zuñiga.

CORPORACIÓN DYKE S.A.C., con R.U.C. N° 20550253985, con domicilio fiscal en Av. Alfredo Benavides 2979 Oficina 702 Urb. Alexander Von Humboldt, distrito de Miraflores, provincia y departamento de Lima, representado por su gerente general NILTON WILFREDO SOTOMAYOR FRANCIA identificado con DNI N° 06776736, ante Ud., con el debido respeto me presento y expongo lo siguiente:

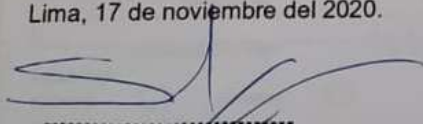
Que, me apersono por ante su Despacho, para solicitar LICENCIA DE EDIFICACIÓN – EDIFICACIÓN NUEVA, siendo esto así, cumplo con adjuntar los siguientes documentos:

- FUE (3 juegos).
- Copia literal de Dominio
- Declaración Jurada de Habilidad de los profesionales que suscriben las especialidades.
- Vigencia de Poder
- Planos de Ubicación, Arquitectura, Estructuras, Eléctricas y Sanitarias.
- Memoria Descriptiva de cada especialidad.
- Carta de responsabilidad de obra.


POR LO TANTO:


Pido a Ud., Señor Subgerente de Obras Privadas y Catastro, sírvase proveer con arreglo a Ley, por ser de justicia.


Lima, 17 de noviembre del 2020.


Nilton Sotomayor Francia
Gerente General
DYKE S.A.C

CORPORACIÓN DYKE S.A.C.
Gerente general
Nilton W. Sotomayor Francia.
Móvil: 965 363 002
Email: nsotomayor@dyke.pe







Anexo 10: Acta de verificación por el presidente de la Comisión Técnica.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN BARTOLO
GERENCIA DE DESARROLLO TERRITORIAL
SUBGERENCIA DE OBRAS PRIVADAS Y CATASTRO

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la Universalización de la Salud"

San Bartolo, 07 de diciembre del 2020

CARTA N°136-2020-SOPC-GDT-MDSB

Sr(es);
COORPORACION DYKE S.A.C.
AV. ALFREDO BENAVIDES 2979 OF.702 URB. ALEXANDER VON HUMBOLDT
MIRAFLORES. -

De nuestra mayor consideración:

Me es grato dirigirme a usted para saludarlo e informarle que en relación al expediente N°4018-2020, de fecha 18 de noviembre del presente, con el cual da inicio al trámite LICENCIA DE EDIFICACION NUEVA, del terreno ubicado en calle plaza de estacionamiento Mz. E lote 18, del distrito de San Bartolo.

Que, habiendo realizado la revisión del expediente en mención, se informa que se ha detectado las siguientes observaciones:


DOCUMENTACIÓN ADMINISTRATIVA	
REQUISITOS	OBSERVACIONES
Factibilidad de las empresas prestadoras de servicios	NO CUMPLE
Presentar copia literas con lote acumulado	NO CUMPLE
Declaración jurada acogiendo al DS N°002-2020-VIVIENDA	NO CUMPLE
Documentación Técnica, En tres (03) juegos originales y en archivo digital, compuesta por:	
REQUISITOS	OBSERVACIONES
Del plano A-02: Azotea Corregir nomenclatura del material debe ser Grass natural o sintético	NO CUMPLE
Del plano A-04: la altura de las barandas debe ser 1.10 mínimo, asimismo colocar niveles.	NO CUMPLE
Del plano IE-05: colocar el banco de medidores a escala legible	NO CUMPLE

Por lo tanto, su solicitud se encuentra como **OBSERVADO**, teniendo un plazo de **quince (15) días hábiles**, para levantar las observaciones, conforme a lo establecido en el Decreto Supremo N°029-2019-VIVIENDA, de no subsanar oportunamente lo requerido dentro del plazo establecido, se declarará la improcedencia de su solicitud.

Atentamente;

Recibido Contador
07/12/2020
SLB

Nelson Sotomayor F
CNI. 06776736

**MUNICIPALIDAD DE SAN BARTOLO**
DR. TORCE M. RONDON ZUNIGA
SUBGERENCIA DE OBRAS PRIVADAS Y CATASTRO

Anexo 11: Constancia de subsanación de observaciones del proyecto North Beach 5.

Sumilla: **SUBSANACIÓN DE OBSERVACIONES**

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN BARTOLO
GERENTE DE DESARROLLO TERRITORIAL
Héctor Hugo Peña Acosta
SUBGERENCIA DE OBRAS PRIVADAS Y CATASTRO
Arq. Jorge M. Rondón Zuñiga.



Antecedente: Expediente N° 4018-2020 – 18/11/2020 – Licencia de Edificación
Referencia: Carta N° 136-2020-SOPC-GDT-MDSB

CORPORACIÓN DYKE S.A.C., con R.U.C. N° 20550253985, con domicilio fiscal en Av. Alfredo Benavides 2979 Oficina 702 Urb. Alexander Von Humboldt, distrito de Miraflores, provincia y departamento de Lima, representado por su gerente general NILTON WILFREDO SOTOMAYOR FRANCIA identificado con DNI N° 06776736, ante Ud., con el debido respeto me presento y expongo lo siguiente:

Que, con fecha 07/12/2020 nos notificaron la Carta de la referencia, y conforme a ella, cumplimos con SUBSANAR las observaciones planteadas, adjuntando lo siguiente:

- Copia Literal de Partida Registral N° 46770544 – Acumulación de lotes.
- Declaración Jurada
- Factibilidad de Servicios
- Planos de Ubicación, Arquitectura, Estructuras, Eléctricas y Sanitarias (tres juegos de cada uno).
- CD con Archivo Digital.

POR LO TANTO:

Pido a Ud., Señor Subgerente de Obras Privadas y Catastro, sirvase proveer con arreglo a Ley, por ser de justicia.

Lima, 15 de diciembre del 2020


CORPORACIÓN DYKE S.A.C.
Gerente general
Nilton W. Sotomayor Francia.
Móvil: 965 363 002
Email: nsotomayor@dyke.pe





Anexo 12: Constancia de ingreso del expediente Evergreen Ocean.

Lima, 09 de octubre del 2020

SEÑORES
MUNICIPALIDAD DE SAN BARTOLO

De mi mayor consideración.

MUNICIPALIDAD DE
SAN BARTOLO
GERENCIA DE DESARROLLO
TERRITORIAL

12 OCT 2020

RECIBIDO

HORA: 10:30 FIRMA: [Firma]

MUNICIPALIDAD DE SAN BARTOLO
TRÁMITE DOCUMENTARIO

09 OCT 2020

EXE... 3244

FOJO... 18739

RECIBIDO

Yo, Ernesto Jesús Gonzales Bamonde, en el trámite de aprobación de Proyecto **EVERGREEN OCEAN** ubicado el Urb. Casco Urbano Mz. G Lote 24, San Bartolo, ingresado con el expediente N° **3200** con fecha 08/10/2020, expongo lo siguiente:

Solicito anexar en el expediente N° **3200**, los **Planos de Arquitectura**, memoria de Inst. Sanitarias y Planos de Instalaciones Sanitarias, que adjunto con el presente documento, a fin de que se complete la documentación requerida.

Quedo muy agradecido.

Atentamente,



Ernesto Gonzales Bamonde

MUNICIPALIDAD DISTRICTAL
DE SAN BARTOLO

**LA RECEPCIÓN DE
ESTE DOCUMENTO**

No es señal de conformidad

Fecha: 09/10/20

Hora: 11:50

Anexo 13: Acta de verificación por el presidente de la Comisión Técnica.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN BARTOLO
 GERENCIA DE DESARROLLO TERRITORIAL
 SUBGERENCIA DE OBRAS PRIVADAS Y CATASTRO

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
 "Año de la Universalización de la Salud"

San Bartolo, 16 de octubre del 2020

CARTA N°097-2020-SOPC-GDT-MDSB

Señor(es);
GONZALES BEMONDE ERNESTO JESUS
CA. MONTE ROSA N°240 INT.1104 – CHACARILLA
SURCO.

De nuestra mayor consideración:

Me es grato dirigirme a usted para saludarlo e informarle que en relación al expediente N° 3200-2020, de fecha 08 de Octubre del presente, en el que solicita **LICENCIA DE EDIFICACION**, del terreno ubicado CASCO URBANO-SAN BARTOLO, MZ. G LOTE 24, del distrito de San Bartolo.

Que, habiendo realizado la revisión del expediente en mención, se informa que se ha detectado las siguientes observaciones:

ADMINISTRATIVO (FUE)	
Pág. 1 de 12	INDICAR SI ES POR ETAPAS.
Pág. 9 de 12	LLENAR DATOS DEL PREDIO SEGÚN CERTIFICADO REGISTRAL
Pág. 11 de 12	SOLO LLENAR EN CASO LE FALTE ESPACIO EN LA PÁG. 10 DE 12
Pág. 12 de 12	LLENAR DATOS DEL PREDIO SEGÚN CERTIFICADO REGISTRAL, TODA AVEZ QUE SOBRE EL PREDIO NO RECAE CARGA Y/O GRAVAMEN.
RESPETAR FORMATO APROBADO POR EL MVCS. (RM N°305-2017-VIVIENDA, ANEXO II) ADJUNTAR COPIA DE COMPROBANTE DE PAGO PRESENTAR COPIA SIMPLE DEL CERTIFICADO DE FACTIBILIDAD DE SERVICIOS PARA OBRA NUEVA DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR O FINES DIFERENTES AL DE VIVIENDA. PRESENTAR EL CERTIFICADO LITERAL CON UNA ANTIGÜEDAD NO MENOR A 30 DÍAS.	
TECNICO (PLANOS)	
U-01	CUMPLIR CON LA NORMA GE.020 ARTICULO 8º. RESPETAR FORMATO APROBADO POR EL MVCS. (RM N°305-2017-VIVIENDA, ANEXO XIV)
A-02	COLOCAR SUMIDERO EN BALCONES y demás pisos.
A-05, 06	COLOCAR NIVELES Y COTAS EN ACORDE CON PLANO DE PLANTAS.
E	COMPATIBILIZAR A PLANO DE ARQUITECTURA
JE	COMPATIBILIZAR A PLANOS DE ARQUITECTURA.
IS	COMPATIBILIZAR A PLANOS DE ARQUITECTURA.
DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO DE CIMENTACIÓN DEBE ACLARAR LA ALTURA DE EDIFICACIÓN YA QUE SEGÚN ESTUDIO INSCRIBE 6 PISOS Y NO 5 PISOS COMO EL PROYECTO. PRESENTAR DECLARACIÓN JURADA QUE SE ESTÁ ACOGIENDO A LOS DECRETOS SUPREMOS MENCIONADOS. TODA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA ES FIRMADA Y SELLADA POR EL PROFESIONAL RESPONSABLE DE LA MISMA, ASÍ COMO POR EL ADMINISTRADO. ACTUALIZAR MEMORIA DESCRIPTIVA POR CADA ESPECIALIDAD PRESENTADA. COLOCAR NOMBRE DEL PROPIETARIO O APODERADO EN LAS LÁMINAS DE CADA ESPECIALIDAD.	



Anexo 15: Encuesta realizada a la constructora e inmobiliaria Dyke.

Encuesta 3 – Empresa Constructora	
Empresa entrevistada:	Dyke
Fecha:	12/08/2021
❖ En sus proyectos de edificación ¿Se utiliza algún software BIM de modelado?	
	<input checked="" type="checkbox"/> Sí () No
❖ ¿Cuál de estos softwares de modelado son los que más utilizan?	
	Revit <input checked="" type="checkbox"/> Tekla () ArchiCAD ()
❖ ¿Qué especialidades se modelan más en sus proyectos?	
	(5) Arquitectura (3) Estructura (1) Instalaciones Eléctricas (1) Instalaciones Sanitarias
❖ ¿En cuál de sus proyectos se ha realizado un modelado 3D?	
	North Beach 1, 2, 3, 4 y 5
❖ ¿Cuál cree usted que sean los softwares de modelado más utilizados por otras empresas constructoras? ¿Por qué?	
	Autodesk Revit ArchiCAD
❖ ¿Usted cree los proyectos modelados pueda utilizarlo la Municipalidad para la revisión y emisión de licencias de edificación? ¿Por qué?	
	Si, Pero deberian implementar una nueva estructuración del proceso de revisión

Anexo 16: Encuesta realizada a empresa Dyke

Encuesta 3 – Empresa Constructora		
Empresa entrevistada:	Dyke	
Fecha:	12/08/2021	
❖ En sus proyectos de edificación ¿Se utiliza algún software BIM de modelado?		
<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No	
❖ ¿Cuál de estos softwares de modelado son los que más utilizan?		
Revit <input checked="" type="checkbox"/>	Tekla <input type="checkbox"/> ArchiCAD <input type="checkbox"/>	
❖ ¿Qué especialidades se modelan más en sus proyectos?		
(5) Arquitectura	(3) Estructura	(1) Instalaciones Eléctricas
(1) Instalaciones Sanitarias		
❖ ¿En cuál de sus proyectos se ha realizado un modelado 3D?		
North Beach 1, 2, 3, 4 y 5		
❖ ¿Cuál cree usted que sean los softwares de modelado más utilizados por otras empresas constructoras? ¿Por qué?		
Autodesk Revit ArchiCAD		
❖ ¿Usted cree los proyectos modelados pueda utilizarlo la Municipalidad para la revisión y emisión de licencias de edificación? ¿Por qué?		
Si, Pero deborion implemantar una nueva ostructuración del proceso de revisión		

Anexo 17: Encuesta realizada a empresa Ergo

Encuesta 3 – Empresa Constructora
Empresa entrevistada: <i>Ergo</i>
Fecha: <i>15/08/2021</i>
❖ En sus proyectos de edificación ¿Se utiliza algún software BIM de modelado?
<input checked="" type="checkbox"/> Sí () No
❖ ¿Cuál de estos softwares de modelado son los que más utilizan?
Revit <input checked="" type="checkbox"/> Tekla () ArchiCAD ()
❖ ¿Qué especialidades se modelan más en sus proyectos? Marque del 1 al 5 donde 1 es menos frecuente y 5 es más frecuente
<input checked="" type="checkbox"/> (5) Arquitectura (2) Estructura (2) Instalaciones Eléctricas (2) Instalaciones Sanitarias
❖ ¿En cuál de sus proyectos se ha realizado un modelado 3D?
<i>Evergreen Ocean Francisco Retos 130</i>
❖ ¿Cuál cree usted que sean los softwares de modelado más utilizados por otras empresas constructoras? ¿Por qué?
<i>Revit Tekla son los mas comunes y faciles de utilizar</i>
❖ ¿Usted cree los proyectos modelados pueda utilizarlo la Municipalidad para la revisión y emisión de licencias de edificación? ¿Por qué?
<i>Si, otros países utilizan metodologías BIM para acelerar el proceso de emisión de licencia</i>

Anexo 18: Encuesta para Revisor Municipal

Encuesta para Revisor Municipal

Entrevistado: *Aig Jorge Rondon*

Cargo: *Subgerente de Obras Privadas*

Fecha: *28/09/2021*

Tamaño de Programa: Espacio que requiere un software para poder ser instalado en el ordenador, algunos pueden ser online.

Sencillez de Uso: Nos dice si el software no requiere un nivel alto de formación para su uso.

Creación de Vistas Inteligentes: Capacidad de modificar parámetros para poder visualizar elementos o grupo de elementos estructurales o arquitectónicos del proyecto modelado.

Herramientas de Visualización: En este caso nos enfocaremos en herramientas de corte

Herramientas de Medición: En este caso nos enfocaremos en herramientas para calcular longitudes y áreas.

Trabajo Colaborativo: Posibilidad que varios usuarios puedan ingresar al archivo para poder colaborar.

- Después de haber leído el significado de cada característica, enumerar del 1 al 5 de acuerdo con el nivel de importancia que usted considera para cada característica de un software BIM para la revisión de proyectos.

1 2 3 4 5
Menos ----->Mas importante

Criterios Cuanltativos	Criterios especificos	Importancia
Tamaño de programa	Descarga	5
	Online	2
Sencillez de Interfaz	-	5
Creación de vistas inteligentes	-	3
Herramientas de visualización	Corte	3
Herramientas de medición	Longitud	5
	Areas	5
Trabajo colaborativo	-	4

Anexo 19: Matriz de Nivel de Detalle (LOD)

NIVEL DE DETALLE	LOD 1	LOD 2	LOD 3	LOD 4	LOD 5
Referencia	<p>*Detalle geométrico: Los elementos BIM son modelados como una volumetría, masa o elemento, de forma esquemática para estimar áreas, volúmenes, volúmenes, orientación entre otros.</p> <p>*Dimensiones BIM: Adecuado para obtener información de las dimensiones 2D (línea o curva), 3D (Modelo), 3D (Modelo).</p> <p>*Ubicación: Ubicación y orientación aproximados.</p> <p>*Apariencia: Puede considerarse transparencia, color en la superficie para representar los tipos de elementos.</p> <p>*Comportamiento paramétrico: No requiere ingresar información paramétrica.</p> <p>Nota: Las características de los elementos BIM tienen muy alta probabilidad de cambiar al avanzar el diseño.</p>	<p>*Detalle geométrico: Los elementos BIM son modelados como un sistema, objeto o ensamble específico con características de tamaño y forma genérica. Suficiente para medir el largo, ancho, alto y diámetro del elemento y otras formas geométricas que corresponden al diseño, como capa de acabados en muro y el perfil H de una viga metálica.</p> <p>*Dimensiones BIM: Adecuado para obtener información de las dimensiones 3D (Modelo).</p> <p>*Ubicación: Ubicación referencial, permite analizar las interacciones de elementos modelados. La ubicación puede ser de dos tipos: ubicación absoluta (coordenadas geométricas del proyecto, entre otros) o ubicación relativa (ubicación del elemento referente a otro).</p> <p>*Apariencia: Puede considerarse transparencia, color o texturas en la superficie para representar materiales y tipos de elemento.</p> <p>*Comportamiento paramétrico: Se puede ingresar información paramétrica de manera parcial.</p> <p>Nota: Las características de los elementos BIM tienen alta probabilidad de cambiar al aumentar el nivel de detalle.</p>	<p>*Detalle geométrico: Los elementos BIM son modelados como un sistema, objeto o ensamble específico con características de cantidad, tamaño y forma detallada. Suficiente para medir de forma precisa, incluye elementos de diseño necesarios para la fabricación, instalación y montaje como piezas, ardoles, soportes y conexiones.</p> <p>*Dimensiones BIM: Adecuado para obtener información de la dimensión 3D (Modelo).</p> <p>*Ubicación: Ubicación definida, permite analizar las interacciones de elementos modelados. La ubicación puede ser de dos tipos: ubicación absoluta (coordenadas geométricas del proyecto, entre otros) o ubicación relativa (ubicación del elemento referente a otro).</p> <p>*Apariencia: Puede considerarse transparencia, color o texturas en la superficie para representar materiales y tipos de elemento.</p> <p>*Comportamiento paramétrico: Se puede ingresar información paramétrica de manera completa.</p> <p>Nota: Las características de los elementos BIM tienen pocas probabilidades de cambiar en las siguientes etapas del proyecto.</p>	<p>*Detalle geométrico: Los elementos BIM son modelados como un sistema, objeto o ensamble específico con características de cantidad, tamaño y forma detallada. Suficiente para medir de forma precisa, incluye elementos de diseño necesarios para la fabricación, instalación y montaje como piezas, ardoles, soportes y conexiones.</p> <p>*Dimensiones BIM: Adecuado para obtener información de la dimensión 3D (Modelo).</p> <p>*Ubicación: Ubicación definida, permite analizar las interacciones de elementos modelados. La ubicación puede ser de dos tipos: ubicación absoluta (coordenadas geométricas del proyecto, entre otros) o ubicación relativa (ubicación del elemento referente a otro).</p> <p>*Apariencia: Puede considerarse transparencia, color o texturas en la superficie para representar materiales y tipos de elemento.</p> <p>*Comportamiento paramétrico: Se puede ingresar información paramétrica de manera completa.</p> <p>Nota: Las características de los elementos BIM reflejan el estado actual del proyecto.</p>	<p>*Detalle geométrico: Los elementos BIM representan el tamaño, forma, ubicación, cantidad, orientación y cualquier otra información relevante del proyecto terminado.</p> <p>*Dimensiones BIM: Adecuado para obtener información de la dimensión 3D (Modelo).</p> <p>*Ubicación: Ubicación definida, permite analizar las interacciones de elementos modelados. La ubicación puede ser de dos tipos: ubicación absoluta (coordenadas geométricas del proyecto, entre otros) o ubicación relativa (ubicación del elemento referente a otro).</p> <p>*Apariencia: Puede considerarse transparencia, color o texturas en la superficie para representar materiales y tipos de elemento.</p> <p>*Comportamiento paramétrico: Se puede ingresar información paramétrica de manera completa.</p> <p>Nota: Las características de los elementos BIM reflejan el estado actual del proyecto.</p>
Descripción					

Anexo 20: Matriz de Nivel de Información (LOI)

NIVEL DE INFORMACIÓN	LOI 1	LOI 2	LOI 3	LOI 4	LOI 5
Referencia	<p>Suficiente información para la identificación y la prefactibilidad</p>	<p>Suficiente información para la investigación y la factibilidad</p>	<p>Suficiente información para el diseño</p>	<p>Suficiente información para la construcción</p>	<p>Suficiente información para la gestión de activos</p>
Descripción	<p>*Identificación de los elementos: Identificación referencial, como el nombre.</p> <p>*Contenido de información: Los elementos BIM contienen información que describe el tipo, características y condiciones espaciales que deberá considerarse al diseño.</p> <p>Nota: Describe la intención del diseño y no contiene parámetros con valores técnicos.</p>	<p>*Identificación de los elementos: Identificación general, como el nombre, tipo y categoría.</p> <p>*Contenido de información: Los elementos BIM contienen información general de las propiedades técnicas, que pueden ser basados en normas o estándares de diseño relacionados.</p> <p>Nota: Indica las propiedades generales que cumplen con los requisitos de diseño.</p>	<p>*Identificación de los elementos: Identificación específica, como el nombre, tipo y categorización, códigos o sistema de clasificación nacional o internacional.</p> <p>*Contenido de información: Los elementos BIM contienen información detallada y valores asociados de las propiedades técnicas. Pueden utilizar metadatos, atributos y parámetros para procesar información específica como costos, rendimiento energético, análisis estructural, condiciones medioambientales, entre otros.</p> <p>Nota: Indica especificaciones técnicas que cumplen con las propiedades generales del elemento.</p>	<p>*Identificación de los elementos: Identificación específica, indicando marca y modelo del proveedor.</p> <p>*Contenido de información: Los elementos BIM contienen información del proveedor, nombre de los activos del proyecto. Puede utilizar metadatos, atributos y parámetros para procesar información específica en obra, como costos, datos para la fabricación, control de seguridad y salud, entre otros.</p> <p>Nota: Indica especificaciones técnicas que cumplen con las propiedades generales del elemento.</p>	<p>*Identificación de los elementos: Identificación específica, indicando el código del activo y utilizar formatos de intercambio de información (Tipo BIM) según requiera el sistema de gestión de activos.</p> <p>*Contenido de información: Los elementos contienen información específica del activo que requiere mantenimiento. Asimismo, se asocia documentos relevantes para la gestión de activos como manuales de mantenimiento, funcionamiento, especificaciones técnicas o información requerida por los requisitos de información de los Activos (AIA).</p> <p>Nota: Las propiedades específicas que deben transformarse a una base de datos de activos.</p>
Documentos de apoyo					
<p>Tipos de documentos: Los documentos de apoyo proporcionan información relevante de los detalles y/o elementos que pueden ser asociados en los distintos niveles de información según los requisitos de información de la inversión, como por ejemplo: fotografías, imágenes, bocetos, dibujados, esquemas gráficos, informes, especificaciones técnicas, manual de la instalación, manual de operaciones y mantenimiento, entre otros.</p>					
<p>Formas para asociar los documentos al modelo de información: * Los documentos son vinculados dentro del contenedor de información. * Los documentos son vinculados en los elementos dentro del contenedor de información a través de enlaces (URL). * Los documentos son asociados al contenedor de información y referencia a los elementos BIM a través de códigos o nombres para identificarlos.</p> <p>* Los tipos de documentos válidos para los LOI 1 y LOI 2, también se usan para los LOI 3, LOI 4 y LOI 5. * Las formas de asociar los documentos al modelo de información válidos para los LOI 1 y LOI 2, también se usan para los LOI 3, LOI 4 y LOI 5.</p>					

Anexo 21. Acta de Verificación y Dictamen-Edificación



PERÚ Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

ACTA DE VERIFICACION Y DICTAMEN-EDIFICACION

Municipalidad de: _____
Nº de Expediente: _____
Nº de Acta: _____
Fecha: _____

Llenar con letra de imprenta y marcar con X lo que corresponda

1. DELEGADOS ASISTENTES

Representantes	Fecha	Apellidos y Nombres	N.º Registro CAP/CIP	Firma
PRESIDENTE DE LA COMISIÓN TÉCNICA				
DELEGADO ARQUITECTO- CAP				
DELEGADO ARQUITECTO- CAP				
DELEGADO INGENIERO CIVIL- CIP				
DELEGADO INGENIERO SANITARIO- CIP				
DELEGADO INGENIERO ELECTRICO O ELECTROMECHANICO - CIP				
DELEGADO AD-HOC DEL MINISTERIO DE CULTURA - MC (*)				
DELEGADO AD-HOC DEL CENTRO NACIONAL DE ESTIMACION, PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES -CENEPRED (**)				
DELEGADO AD-HOC DEL SERVICIO GENERAL DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS POR EL ESTADO - SERNANP (**)				

(*) Debe emitir opinión favorable para su aprobación. (**) Sólo emite opinión / O entidad que haga sus veces:

Nº DE REPRESENTANTES ASISTENTES A LA SESIÓN DE VERIFICACIÓN: _____

2. RESUMEN DE DICTAMEN: (Marcar con X lo que corresponda)

DICTAMEN	ARQUITECTURA	ESTRUCTURAS	INST. SANITARIAS	INST. ELÉCTRICAS
CONFORME				
NO CONFORME				
CONFORME CON OBSERVACIONES (1)				

(1) APLICABLE PARA PROYECTOS EN MODALIDADES C Y D, EN EL CASO DE ANTEPROYECTO EN CONSULTA SOLO SE EMITE EL DICTAMEN EN LOS TERMINOS CONFORME Y NO CONFORME.

Anexo 22: Encuesta realizada a personal revisor 1 de simulacion de metodologia propuesta.

Encuesta: Opinion sobre revisión de proyecto con metodología propuesta					
Nombre de proyecto: <i>Everqueen Ocean</i>					
Entrevistado: <i>Jorge Rondon</i>					
Cargo: <i>Subgerente de Obras públicas y catastro</i>					
Fecha: <i>21-Oct-2021</i>					
1) Indique el grado de satisfacción del visor BIMcollab Zoom con respecto a su ordenador					
MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2) Indique el grado de satisfacción con respecto a la interfaz del programa BIMcollab Zoom					
MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3) Indique el grado de satisfacción con respecto al uso de vistas inteligentes					
MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4) Indique el grado de satisfacción con respecto al uso de herramientas de visualización					
MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5) Indique el grado de satisfacción con respecto al uso de herramientas de medición					
MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6) Indique el grado de satisfacción con respecto al uso de la herramienta de incidencias					
MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7) Indique el grado de satisfacción con respecto a la metodología propuesta					
MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8) Cuanto tiempo le tomó revisar el proyecto modelado con el visor BIMcollab Zoom					
<i>3 horas</i>					
9) ¿Cuánto tiempo le tomaría realizar el Acta de Verificación y Dictamen – Edificación con las firmas correspondientes en la metodología propuesta?					
<i>1 hora</i>					
10) ¿Qué beneficios cree usted que pueda tener la metodología propuesta?					
<ul style="list-style-type: none"> - Incentivar a los profesionales a incursionar a fondo sobre la metodología BIM. - Mejora del proceso de omision de licencias de edificación. 					

Anexo 23: Encuesta realizada a personal revisor 2 de simulacion de metodologia propuesta.

Encuesta: Opinion sobre revision de proyecto con metodologia propuesta					
Nombre de proyecto: <i>North Beach 4</i>					
Entrevistado: <i>Samanta Vela</i>					
Cargo: <i>Asistente de subgerencia de obras privadas y catastro</i>					
Fecha: <i>21 - Oct - 2021</i>					
1) Indique el grado de satisfacción del visor BIMcollab Zoom con respecto a su ordenador					
MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2) Indique el grado de satisfacción con respecto a la interfaz del programa BIMcollab Zoom					
MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3) Indique el grado de satisfacción con respecto al uso de vistas inteligentes					
MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4) Indique el grado de satisfacción con respecto al uso de herramientas de visualización					
MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5) Indique el grado de satisfacción con respecto al uso de herramientas de medición					
MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6) Indique el grado de satisfacción con respecto al uso de la herramienta de incidencias					
MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7) Indique el grado de satisfacción con respecto a la metodología propuesta					
MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8) Cuanto tiempo le tomó revisar el proyecto modelado con el visor BIMcollab Zoom					
<i>3 horas</i>					
9) ¿Cuánto tiempo le tomaría realizar el Acta de Verificación y Dictamen – Edificación con las firmas correspondientes en la metodología propuesta?					
<i>1 hora</i>					
10) ¿Qué beneficios cree usted que pueda tener la metodología propuesta?					
<ul style="list-style-type: none"> - Agilizar el proceso de revision de proyectos - Entendimiento de la metodología BIM - Mas orden en la recopilación de proyectos. 					

Anexo 24: Encuesta realizada a personal revisor 3 de simulacion de metodologia propuesta.

Encuesta: Opinion sobre revisión de proyecto con metodología propuesta					
Nombre de proyecto: <i>North Beach 5</i>					
Entrevistado: <i>Dario Paucos</i>					
Cargo: <i>Asistente de Subgerencia de obras privadas y catastro.</i>					
Fecha: <i>21-Oct-2021</i>					
1) Indique el grado de satisfacción del visor BIMcollab Zoom con respecto a su ordenador					
MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) Indique el grado de satisfacción con respecto a la interfaz del programa BIMcollab Zoom					
MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) Indique el grado de satisfacción con respecto al uso de vistas inteligentes					
MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) Indique el grado de satisfacción con respecto al uso de herramientas de visualización					
MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) Indique el grado de satisfacción con respecto al uso de herramientas de medición					
MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) Indique el grado de satisfacción con respecto al uso de la herramienta de incidencias					
MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) Indique el grado de satisfacción con respecto a la metodología propuesta					
MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8) Cuanto tiempo le tomó revisar el proyecto modelado con el visor BIMcollab Zoom					
<i>2 horas y media</i>					
9) ¿Cuánto tiempo le tomaría realizar el Acta de Verificación y Dictamen – Edificación con las firmas correspondientes en la metodología propuesta?					
<i>1 hora</i>					
10) ¿Qué beneficios cree usted que pueda tener la metodología propuesta?					
<ul style="list-style-type: none"> - Mejor flujo de comunicación con el Administrado - Aprendizaje sobre la metodología BIM - Rapidez en proceso de revisión. 					