

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ingeniería Civil Arquitectura y Geotecnia

Escuela Profesional de Arquitectura

TESIS

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM PARA MEJORAR LA GESTIÓN

DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO DE LA DIRECCIÓN REGIONAL

DE EDUCACIÓN TACNA, EN EL DISTRITO DE

GREGORIO ALBARRACÍN LANCHIPA

DE TACNA 2021

TOMO I

Presentada Por:

Bach. MIDWARD ELISBÁN CHACOLLI VELASQUEZ

Bach. JULIA ELVIRA ROSA CHURA

Para optar el Título Profesional de:

ARQUITECTO

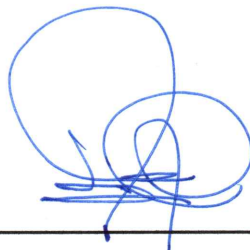
TACNA - PERÚ

2023

Jurados



ARQ. JORGE LUIS ESPINOZA MOLINA
Presidente



Mtro. INÉS DEL CARMEN JIMÉNEZ GARCÍA
Secretario



Mtro. JUANA BEATRIZ VARGAS BERNUY
Vocal



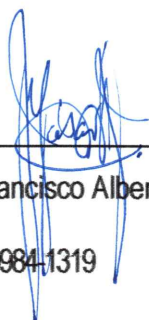
DR. ARQ. JUAN FRANCISCO ALBERTO YABAR JIBAJA
Director de tesis

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo **Dr. Arq. Juan Francisco Alberto Yabar Jibaja** en mi condición de Director de Tesis por la Resolución de Facultad N°314-2021-FIAG/UNJBG de la tesis titulada: **“APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO DE LA DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN TACNA, EN EL DISTRITO DE GREGORIO ALBARRACÍN LANCHIPA DE TACNA 2021”** presentado por los Bachilleres Midward Elisbán Chacolli Velasquez y Julia Elvira Rosa Chura para optar el título de Arquitecto.

Habiendo cumplido con lo establecido en el Reglamento de Originalidad y de similitud de trabajos de investigación y producción intelectual, considerando que según la revisión, evaluación y análisis realizado a través del software de similitud textual **TURNITIN** cuenta con el nivel de similitud permitido cuyo porcentaje es 6%. Por lo que **CERTIFICO LA SIMILARIDAD** de la tesis en mención, la cual está de acuerdo al nivel **PERMITIDO**, para continuar con los trámites correspondientes y para su publicación en el Repositorio Institucional.

Se emite el presente certificado con fines de continuar con los trámites respectivos para su obtención del grado/ título/ especialidad.



Dr. Arq. Juan Francisco Alberto Yabar Jibaja
DNI:00481688
Orcid:0000-0003-0984-1319



Agradecimientos

A dios, que nos encaminó a estudiar esta carrera, ya que por este medio conocimos excelentes docentes y buenos compañeros, con quienes compartimos anécdotas y experiencias inolvidables.

A nuestro asesor de plan de tesis el Arq. Carlos Linares Torres y a nuestro director de tesis el Dr. Arq. Juan Francisco Alberto Yábar Jibaja, por su gran labor de guía y ayuda que nos brindó para la elaboración de esta tesis, por su apoyo, amistad y conocimientos que nos permitieron aprender mucho más.

A los docentes de la Escuela de Arquitectura, que por su constancia, experiencia, participación y ética profesional que nos enseñaron de la carrera, impulsándonos siempre a seguir adelante y alcanzar nuestras metas y a seguir innovando

DEDICATORIA

La presente tesis está dedicada a Dios por acompañarnos en cada paso que damos y en cada decisión que tomamos, por la oportunidad de culminar esta etapa de nuestras vidas y por sobre todo a la fuerza que nos da para poder seguir adelante con nuestros proyectos futuros.

A nuestros padres, que, con sus palabras de apoyo y superación, formaron parte de los principales pilares de soporte del camino y las metas que nos trazamos.

Y por sobre todo a nuestra hija que es lo más importante para nosotros y quien nos motiva a superarnos cada día, a ella, le dedicamos este trabajo.

Índice

Agradecimientos	5
DEDICATORIA	6
ABSTRACT	18
INTRODUCCIÓN	19
Capítulo I: El Problema	21
1.1. Planteamiento del Problema	21
1.2. Formulación del Problema	24
1.2.1. Problemas Específicos	24
1.3. Justificación e Importancia de la Investigación.....	25
1.3.1. Justificación.....	25
1.3.2. Importancia	25
1.4. Limitaciones de la Investigación.....	26
1.5. Delimitación de la investigación	26
1.6. Objetivos.....	26
1.6.1. Objetivo General	26
1.6.2. Objetivos Específicos	26
1.7. Formulación de Hipótesis.....	27
1.7.1. Hipótesis Específicas.....	27
1.8. Variables e Indicadores.....	28
1.8.1. Variable Independiente.....	28
1.8.2. Variable Dependiente	28
1.9. Matriz de Consistencia.....	28
1.10. Metodología e Instrumento de Investigación.....	31
1.10.1. Tipo de Investigación	31
1.10.2. Diseño de Investigación	31
1.10.3. Ámbito de Estudio.....	32
□ variable independiente	32
□ variable dependiente.....	33

1.10.4.	Población y Muestra	33
1.10.4.2.	Muestra.....	33
1.10.5.	Técnicas de Recolección de Datos.....	33
1.10.6.	Técnicas de Análisis de Datos	34
Capítulo II: Marco Teórico		35
2.1.	Antecedentes del Estudio (Tesis o Estudios Referenciales).....	35
2.1.1.	Estudios Internacionales	35
2.1.2.	Estudios Nacionales:	39
2.2.	Definiciones Básicas	42
2.2.1.	Norma ISO 19650	42
2.2.2.	Plán BIM Perú.....	45
2.2.3.	Lineamientos Para la Implementación BIM	46
2.2.4.	Modelo BIM.....	49
2.3.	Antecedentes Históricos	50
2.3.1.	Antecedentes de la Norma ISO 19650.....	50
2.3.2.	Antecedentes Históricos - Inacal:.....	51
2.4.	Bases Teóricas sobre la Variable Independiente	52
2.4.1.	Inacal (Instituto Nacional de Calidad).....	52
2.4.2.	Gestión de la Información de Acuerdo con la Serie ISO 19650.....	53
2.4.3.	Solución y Flujo de Trabajo del Entorno de Datos Comunes (CDE)....	54
2.4.4.	Resumen de “Modelado de Información de la Construcción (BIM-por sus Siglas en inglés) de Acuerdo con la Serie ISO 19650”.....	56
2.4.5.	Organismo que Regula y certifica el BIM	57
2.4.5.1.	Lod, Loi o Loin.....	60
2.5.	Bases Teóricas sobre la Variable Dependiente.....	61
2.5.1.	Dirección Regional de Educación	61
2.5.2.	Reglamento de Organización y Funciones.....	61
2.5.3.	Organigrama.....	66
Capítulo III: Marco Contextual		68

3.1. Análisis de Casos Similares o Proyectos Confiables.....	68
3.1.1. BIM en el Mundo.....	68
3.1.2. Proyectos BIM en el Perú	73
3.2. Análisis y Diagnóstico Situacional Referido a la Variable Independiente Materia de la Investigación	83
3.2.1. Elaboración del modelo Arquitectónico	83
3.2.2. Gestión de módulos vinculados	94
3.3. Análisis y Diagnóstico Situacional Referido a la Variable Dependiente Materia de la investigación	95
3.3.1. De la DRET.....	95
3.3.2. Del Usuario de la DRET.....	95
3.3.3. Diagnostico Situacional de la Dirección Regional de Educación Tacna 101	
3.4. Análisis y Diagnóstico del Ámbito de Estudio.....	112
3.4.1. Aspecto Físico Espacial.....	112
3.4.2. Elección del terreno	113
3.5. Análisis y Diagnóstico del Lugar en Donde se Desarrollará el Proyecto (Referido a Proyecto Arquitectónico)	115
3.5.1 Aspecto físico espacial (Terreno 01)	115
3.5.2 Vialidad	128
3.5.3. Infraestructura de servicios	135
3.5.4 Características físico naturales	135
3.5.5. Aspectos tecnológicos constructivos	140
Capitulo IV. Marco Normativo	142
4.1. Antecedentes Normativos a nivel Internacional:.....	142
Capitulo V. Propuesta	145
5.1. Consideraciones para Para la Propuesta.....	145
5.1.1. Condicionantes	145
5.1.2 Premisas de diseño.....	145
5.2. Programación Arquitectónica.....	149

5.2.1 Programación cualitativa	149
5.2.2 Programación cuantitativa:	158
5.3. Conceptualización y Partido	159
5.3.1 Concepto.....	159
5.3.2. Partido.....	162
5.4. Zonificación	163
5.5. Sistematización o Estructuración	168
5.5.1 Sistema Funcional.....	169
5.5.2 Sistema de Movimiento y Articulación:	170
5.5.3 Sistema Formal	173
5.5.4 Sistema Espacial.....	175
5.5.5 Sistema edificio	176
5.6. Anteproyecto Arquitectónico	176
5.7. Proyecto Arquitectónico.....	177
5.8. Descripción del Proyecto	177
5.8.1 Memoria Descriptiva.....	177
5.8.1.1. Datos del terreno.....	177
5.8.1.2. Descripción del Proyecto.....	177
5.8.1.3. Presupuesto	178
5.8.1.4. Financiamiento.....	178
5.9. Resultados y Discusión.....	179
5.9.1. Resultado 01:	179
5.9.2. Resultado 02:	180
5.9.3. Resultado 03:	182
5.9.4. Resultado 05:	183
5.9.5. Esquemas de Computo (Metrados).....	184
184 Conclusiones	193
Recomendaciones	195
Bibliografía y Referencias:	196

Anexos.....200

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz de Consistencia	29
Tabla 2 Definiciones Básicas ISO 19650-Parte 1	44
Tabla 3 Acciones Previas a la Ejecución de una Inversión	47
Tabla 4 Lineamientos para la Etapa de Ejecución	47
Tabla 5 Configuración de hardware recomendable.....	84
Tabla 6: Hardware utilizado para el proyecto.....	85
Tabla 7 Nomenclatura de Capas - Arquitectura	87
Tabla 8: Tabiquería por material de construcción	91
Tabla 9: Tipos de piso por material de construcción	92
Tabla 10 Tipos de Usuarios de la DRET	96
Tabla 11 Tipos de Trámites de Usuarios	96
Tabla 12 Tiempo de traslado al edificio de la DRET actual	97
Tabla 13: Gasto del usuario para el traslado a la DRET actual.....	97
Tabla 14: Número de docentes en el sistema educativo por etapa, modalidad y nivel educativo, según Distrito, total 2021	98
Tabla 15 Número de Locales Educativos por tipo de gestión y área geográfica, según etapa, modalidad y nivel educativo ofrecido según Provincia, total 2021	99
Tabla 16 Número de Locales Educativos por tipo de gestión y área geográfica, según etapa, modalidad y nivel educativo ofrecido según Distrito, total 2021	100
Tabla 17 Número de Locales Educativos por tipo de gestión y área geográfica, según etapa, modalidad y nivel educativo ofrecido según Distrito, Gestión Pública 2021.....	101
Tabla 18 Número de Locales Educativos por tipo de gestión y área geográfica, según etapa, modalidad y nivel educativo ofrecido según Distrito, Gestión Privada 2021	101
Tabla 19 Relación de Personal de Dirección General -DRET	102
Tabla 20 Relación de Personal de Dirección Gestión Institucional -DRET	103
Tabla 21 Relación de Personal de Dirección Gestión pedagógica -DRET	104
Tabla 22 Relación de Personal de Administración -DRET	105
Tabla 23 Relación de Personal de Asesoría Jurídica-DRET	106
Tabla 24 Relación de Personal de Órgano de Control Interno -DRET	107
Tabla 25 Total, cantidad de Personal de la DRET	107
Tabla 26 Relación de mobiliario y equipamiento de la Dirección General -DRET ..	108
Tabla 27 Relación de mobiliario y equipamiento de secretaria - Dirección-DRET ..	109

Tabla 28 Relación de mobiliario y equipamiento de la Dirección Imagen Institucional -DRET.....	110
Tabla 29 Relación de mobiliario y equipamiento de la Dirección Trámite Documentario -DRET.....	111
Tabla 30 Cuadro Comparativo de Propuesta de Terreno de intervención.....	114
Tabla 31 Leyenda - Sistema Vial	131
Tabla 32 Estación Meteorológica Jorge Basadre Grohmann	136
Tabla 33 Temperatura mensual Estación Jorge Basadre.....	136
Tabla 34 Programación Cualitativa	150
Tabla 35 Leyenda Zonificación	164
Tabla 36 Presupuesto referencial de proyecto.....	178
Tabla 37 Computo de Metrado de Puertas por acabado.....	186

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Hitos de la medida Política - Plan Bim Perú	48
Figura 2 Transición de las Normas Británicas al ISO 19650.....	50
Figura 3 Jerarquía de los requisitos de información	54
Figura 4 Concepto del entorno de datos comunes (CDE).....	56
Figura 5 Niveles de Detalle de Modelado BIM - Básico	58
Figura 6 Niveles de Detalle de Modelado Bim - Básico	59
Figura 7 Esquema - LOIN (ISO 19650)	60
Figura 8 Organigrama de la Dirección Regional de Educación.....	66
Figura 9 Actualización de Organigrama de la Dirección Regional de Educación	67
Figura 10 Conceptos Básicos BIM - España	70
Figura 11 Encuesta Nacional Bim - Chile	70
Figura 12 Portada - Plan Bim Chile	71
Figura 13 Resultados - Convenio de Proveedores de Software BIM - Chile	72
Figura 14 Resultados Tipologías de Proyectos conSDI BIM (TDR) - Chile.....	72
Figura 15 Modelamiento con ingeniería concurrente	74
Figura 16 Esquema de Resultados Obtenidos	75
Figura 17 Zonificación de proyecto.....	76
Figura 18 Retos de la implementación BIM	76
Figura 19 Objetivos de implementación BIM	77
Figura 20 Resultados obtenidos Colegio de Alto Rendimiento. Ica- Perú.....	78
Figura 21 Revisión y mediciones en 3d del modelo BIM.....	79
Figura 22 Detección de interferencias e informe - modelo BIM.....	80
Figura 23 Esquema de programación de sesiones ICE	80
Figura 24 Sesiones ICE – Reunión de todos los responsables de las especialidades que intervienen en la construcción del activo.	81
Figura 25 Comunicación de la intención de diseño.....	81
Figura 26 Generación de Documentación - Planos	82
Figura 27 Generación de planos – información extraída desde el MODELO BIM....	82
Figura 28: Ventana para configurar materiales de construcción.....	88
Figura 29: Ventana para configuración de plumas, colores	89
Figura 30 Configuración de sobreescrituras graficas.....	89
Figura 31: Ventana para configuración de capas y conjunto de capas	90
Figura 32:	94
Figura 33:	95
Figura 34 Evolución Urbana del Distrito Crnl. Gregorio Albarracín Lanchipa	113
Figura 35 Esquema de Ubicación del Terreno de Intervención.....	116

Figura 36 Esquema de Topografía del Terreno de Intervención	117
Figura 37 Esquema de Perfiles Topográficos del Terreno de Intervención	118
Figura 38 Zonificación y Uso de Suelos - Entorno Mediato	119
Figura 39 Configuración de Propiedades en el software BIM	120
Figura 40 Configuración de Sobreescrituras graficas en el software BIM	121
Figura 41 Esquema - Equipamiento Urbano.....	123
Figura 42 Esquema - Equipamiento Urbano datos técnicos	124
Figura 43 Perfil Urbano	125
Figura 44 Esquema- Análisis de Altura de Edificación.....	126
Figura 45 Esquema - Estado de Conservación de Edificaciones en el Entorno Mediato del Terreno de Intervención.....	127
Figura 46 Esquema - Material de Construcción Predominante en Zona de Intervención	128
Figura 47 Análisis Vial -Entorno Mediato del Terreno de Intervención	130
Figura 48 Esquema de Sistema de Transporte	133
Figura 49 Leyenda Sistema de Transporte.....	134
Figura 50 Esquema de Asoleamiento del Terreno.....	137
Figura 51 Vientos Predominantes del Terreno	138
Figura 52 Presencia de Flora en la Zona de Intervención.....	139
Figura 53 Terreno del Proyecto sin fauna existente.....	140
Figura 54 Esquema de tipo de Sistema Constructivo	140
Figura 55 Construcciones en el Entorno Inmediato - Asilo de Ancianos.....	141
Figura 56 Construcciones en el Entorno Inmediato - Construcción Ugel Tacna	141
Figura 57 Transición al marco BIM del Reino Unido.....	143
Figura 58 Línea de Tiempo - La evolución de BIM	144
Figura 59 Intercambio de Datos no Estructurados a un solo CDE	146
Figura 60 CDE Distribuido Genérico que Utiliza Varias Soluciones como Componentes.....	146
Figura 61 Flujo de Trabajo con CDE	147
Figura 62:	149
Figura 63 Concepto: Estructura BIM – Unión de la Fragmentación Nota. Elaboración Propia, M. Chacolli, 2021”	159
Figura 64 Esquema de distribución de planta de la Propuesta Arquitectónica.....	160
Figura 65 Esquema sección de la Propuesta Arquitectónica	161
Figura 66 Partido Arquitectónico - Estructura BIM – Unión de la Fragmentación...	162
Figura 67 Partido Arquitectónico - Estructura BIM - Elementos Formales	163
Figura 68 Zonificación - Sótano.....	165

Figura 69 Zonificación - Primer Nivel.....	166
Figura 70 Zonificación - Segundo Nivel.....	167
Figura 71 Zonificación - Tercer Nivel.....	167
Figura 72 Zonificación - Cuarto Nivel.....	168
Figura 73 Zonificación - Azotea.....	168
Figura 74: Zonificación - Azotea.....	168
Figura 75 Sistema Funcional - Esquema de estructuración.....	169
Figura 76 Sistema Funcional - Segundo Nivel.....	170
Figura 77 Sistema Movimiento y Articulación - Sotano.....	170
Figura 78 Sistema Movimiento y Articulación - 1er Nivel.....	171
Figura 79 Sistema Movimiento y Articulación - 2do Nivel.....	171
Figura 80 Sistema Movimiento y Articulación - 3er Nivel.....	172
Figura 81 Sistema Movimiento y Articulación – 4to Nivel.....	172
Figura 82 Sistema Formal - Prospección Formal de conjunto.....	173
Figura 83 Sistema Formal - Perspectiva Pátio Cívico.....	174
Figura 84 Sistema Formal - Propuesta de Ingreso Principal.....	174
Figura 85 Sistema Espacial - Planimetría General.....	175
Figura 86 Sistema edilicio - Planimetría General.....	176
Figura 87 Esquema de Modulo de oficinas.....	179
Figura 88: Esquema Isométrico de Modulo de oficinas.....	180
Figura 89 Esquema de Corte - Ventilación natural - oficinas.....	181
Figura 90 Esquema - vista de planta espacios para ventilación.....	181
Figura 91 Esquema de corte general - CDE.....	182
Figura 92 Esquema de planta general - CDE.....	183
Figura 93 Esquema- Documentación de Planos en Software BIM.....	184

RESUMEN

El presente trabajo de investigación denominado “aplicación de la metodología BIM para mejorar la gestión del proyecto arquitectónico de la Dirección Regional de Educación Tacna, en el distrito de Gregorio Albarracín Lanchipa de Tacna 2021” que luego tres retroalimentaciones y según el “método científico” (Yabar, 2016), se llegó al tercer feedback, que se expresa en lo siguiente:

“metodología ISO 19650 – 2018 “BIM” en el proyecto arquitectónico de la Dirección Regional de Educación Tacna Perú 2021”.

Teniendo como objetivo principal, aplicar la Metodología ISO 19650 – 2018 “BIM” para que permita el óptimo desarrollo del Proyecto Arquitectónico de la Dirección Regional de Educación Tacna 2021. Como una propuesta tanto metodológica mediante la gestión de información de un modelado BIM (cuantitativo), y lo arquitectónico (diseño cualitativo) como aporte para suplir las necesidades de la población usuaria de la DRET, optimizando desempeño de sus funciones.

El diseño de la investigación es descriptivo, (de la metodología ISO19350-2018 - BIM), y aplicativa de la misma al proyecto arquitectónico.

ABSTRACT

The present research work called "application of the BIM methodology to improve the management of the architectural project of the Regional Directorate of Education Tacna, in the district of Gregorio Albarracín Lanchipa de Tacna 2021" that then three feedbacks and according to the "scientific method" (Yabar, 2016), the third feedback was reached, which is expressed in the following:

"ISO 19650 - 2018" BIM methodology in the architectural project of the Regional Directorate of Education Tacna Peru 2021 ".

Having as main objective, to apply the ISO 19650 - 2018 "BIM" Methodology to allow the optimal development of the Architectural Project of the Tacna 2021 Regional Directorate of Education. As a methodological proposal through the management of information from a BIM modeling (quantitative) , and the architectural (qualitative design) as a contribution to meet the needs of the user population of the DRET, optimizing performance of its functions.

The research design is descriptive, (of the ISO19350-2018 - BIM methodology), and applied to the architectural project.

INTRODUCCIÓN

La metodología BIM es importante para mejorar la gestión de un proyecto arquitectónico, aplicado en el diseño de una propuesta arquitectónica de la infraestructura de la Sede de la Dirección Regional de Educación Tacna, ubicado en el Distrito Crnl. Gregorio Albarracín Lanchipa, Provincia y Departamento de Tacna 2021.

El sector construcción es uno de los que más aportó a la economía nacional, siendo en el año 2019 el 6% del PBI nacional (PLAN BIM PERÚ - INVIERTE.PE, 2021). Sin embargo, en el año 2020 debido a la pandemia del COVID 19, tuvo una caída del -90.4% record negativo histórico (INSTITUTO PERUANO DE ECONOMÍA, 2020) generando un duro golpe a la economía del País, que, en la actualidad Mayo del 2023 viene recuperándose justamente con este sector, con 4.7% del PBI (INEI, 2023). Reactivando la economía del Perú, denotando la importancia del sector construcción. En ese sentido también es necesario precisar que La Contraloría General de la República Advierte que, aproximadamente el 25% del costo de cada proyecto se gasta en Adicionales de Obra, Mayores Metrados, Sobre Costos, Ampliaciones de Plazo, Modificaciones de Presupuesto, Arbitrajes, deficiencias u omisiones en los expedientes técnicos y/o TDRS; de esta problemática no es ajena la ciudad de Tacna, donde se siguen aplicando las mismas metodologías clásicas para la elaboración de proyectos de infraestructura, generando el mismo sobrecosto en las obras.

La metodología ISO 19650-2018 “BIM” “Organización y digitalización de la información sobre edificios y obras de ingeniería civil, incluyendo el modelado de la información de la construcción. Gestión de la información mediante el modelado de la información de la construcción BIM” (Inacal, 2021) es una norma de Estandarización Mundial, que busca ordenar el procedimiento y protocolos para la gestión de proyectos a lo largo de toda su vida útil. Esta norma viene siendo adaptada a la normativa de cada

gobierno en el mundo. El Perú tiene contemplado la adopción completa de la metodología ISO 19650 -2018 "BIM" al año 2030 de manera progresiva. A través del PLAN BIM PERÚ, el Ministerio de Economía y Finanzas – MEF, el cual viene normalizando el proceso al cambio de la metodología de trabajo.

El diseño de investigación es Descriptiva, de la metodología y aplicativa de la misma, a la propuesta arquitectónica, producto de un análisis crítico mediante la diagnosis y prognosis (Yabar,2016) es que se proyectara un diseño cualitativo de los espacios laborales adecuados para los trabajadores de la DRET, teniendo como objetivo principal describir el uso de la Metodología ISO 19650 – 2018 "BIM" en el desarrollo del diseño del Proyecto Arquitectónico de la Dirección Regional de Educación Tacna 2021.

Como objetivos específicos se tiene, el diseño de espacios adecuados para el usuario de la DRET, con espacios ventilados e iluminados de forma natural e implementar de forma espacial el entorno común de datos, según los parámetros del Modelo BIM.

El estudio se desglosa en cinco capítulos como son; El Planteamiento del Problema, Justificación e Importancia (Capítulo I); El Marco Teórico, en el cual se describe toda la data recopilada, conceptos básicos, interpretación personal (Capítulo II); la ubicación del terreno y análisis contextual de las variables independiente y dependiente (Capítulo III); el Marco normativo Nacional e Internacional (Capítulo IV) y la Propuesta, donde se extenderá en premisas de diseño, concepto y partido arquitectónico, propuesta por sistemas, desarrollada de forma cualitativa y el modelo BIM en forma cuantitativa, memoria descriptiva del proyecto (Capítulo V).

CAPÍTULO I:

EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema

A nivel Internacional:

El sector construcción se distingue por ser muy impredecible, es de común conocimiento que los proyectos exceden y hasta duplican su presupuesto, del mismo modo, el plazo de ejecución. Pero adicional a ello cada vez más proyectos se ven judicializados por las diferentes partes involucradas.

En ese sentido podemos destacar problemas principales como:

El costo, debido al elevado costo de construcción y la dificultad de predecir los costos con exactitud de manera óptima y adecuada.

El tiempo, retrasos en la entrega de la información oportuna durante la construcción, lo que conlleva al aplazamiento de los plazos de ejecución de obra.

Operación y Mantenimiento, generalmente en la ejecución de un proyecto no se piensa en la etapa de operación y mantenimiento a pesar de que esta, representa el 80% del mismo (PLAN BIM PERÚ - INVIERTE.PE, 2021).

El uso de papel (planos): este material es usado como transmisión de la información a obra, sin embargo, no solo genera desperdicio de material, sino que confunde y obstaculiza la coordinación, entre los profesionistas implicados.

En ese contexto en el año 1975, "The use of computers instead of drawings in building design establece el concepto del modelo del edificio donde las secciones y plantas podrían derivarse del modelo 3D gracias al uso de ordenadores, mediante el desarrollo de un sistema de descripción de un edificio *BDS, Building Description System*" (C. Eastman, 1975). En dicho artículo ya se anticipaba tanto la manera de pensar en el diseño, procesos de la industria y el futuro de las compañías de softwares.

La normatividad internacional se dio por cada país, de acuerdo a la madurez de la metodología BIM en los mismos. Las cuales fueron actualizándose, hasta la actualidad con la publicación de la norma internacional ISO19650.

Finalmente se cita las siguientes estadísticas elaboradas en el Reino Unido según informe anual BIM 2017 “La adopción y uso de BIM ha pasado de un 13% en 2011 a un 63% en 2017. Además, se espera que ese porcentaje suba a un 90% en un año y a un 95% en tres años.” (NBS, 2017).

A nivel Nacional:

El Perú no es inmune a estos problemas de la construcción. Ante la necesidad de infraestructura de gestión, salud, educación, etc. Se gestionan grandes proyectos como por ejemplo en el sector de infraestructura hospitalaria, se observa que las “Regiones gastaron S/ 1.900 millones en 14 hospitales que hoy están inconclusos y paralizados” (Ojo Público, 2020), en 07 regiones del Perú, para lo cual se citara el siguiente caso:

“El hospital Antonio Lorena comenzó su construcción en abril del 2013, con un costo inicial de S/ 191 millones y buscaba beneficiar a casi medio millón de personas. La obra debía concluirse en octubre del 2014, pero actualmente está paralizada por corrupción. Su avance físico, según el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) es de 64% y su costo ahora, luego de varias adendas al contrato, se ha incrementado en un 75%: S/ 335 millones” (Ojo Público, 2020)

Este proyecto se trata de uno de los actos de corrupción de las constructoras involucradas en el caso Lava Jato, en el mismo artículo se indica que solo de esta obra, se ocasiono un perjuicio de S/ 231 millones de soles al estado peruano.

En ese contexto debemos señalar que existe el problema de corrupción de funcionarios (entidad), profesionistas, empresa contratista, y si vemos desde el

principio, es claro que hubo errores u omisiones en el expediente técnico, Términos de Referencia o documento equivalente.

Es así que enfocándonos en el desarrollo de un proyecto de infraestructura, se observa el problema de falta de capacitación de los profesionistas en la aplicación de nuevas metodologías de trabajo y la gestión de la información (metodología BIM ISO19650) así como la aplicación de la tecnología (software BIM) para la generación de documentación técnica, como soporte técnico indubitable en defensa no solo de la inversión económica, sino del proyecto en sí y atender la necesidad por la cual fue formulado dicho proyecto.

A nivel Local:

A nivel local el departamento de Tacna cuenta con una población de 346 mil habitantes ciudad fronteriza con Arica – Chile, cuya actividad económica principal es el comercio, que en la actualidad se encuentra duramente golpeada debido a la pandemia covid 19.

El sector construcción viene reactivando la economía y el empleo en esta ciudad, mediante las obras de gran envergadura ejecutadas principalmente por el Gobierno Regional, y los programas sociales como Trabaja Perú.

Sin embargo, tampoco es ajena a la problemática del sector construcción, en cuanto a costos, tiempos, operación y mantenimiento, gestión de la información, implementación de nuevas metodologías y tecnologías, es así que citamos el siguiente ejemplo:

Caso hospital Hipólito Unanue un proyecto emblemático y de vital importancia de nivel regional. Donde el expediente técnico fue elaborado por la modalidad de ejecución contrata – suma alzada – llave en mano por la misma empresa que ejecuta la obra, Consorcio salud Tacna, iniciando la ejecución de obra el 02 de diciembre del 2017, con un presupuesto de S/ 279 291 101,17 Soles, el cual a la fecha se encuentra

paralizado y judicializado, dejando un avance físico del 23.82% (Gobierno Regional de Tacna, 2021).

En el año 2020 el Gobierno Regional de Tacna inicia la elaboración del expediente saldo de obra del referido proyecto, culminado en agosto del 2021 aprobado con un presupuesto de S/ 329 541 776,02 Soles, se observa un aumento en el presupuesto de 118%.

En el caso de la Dirección Regional de Educación, cuenta con proyecto de inversión por el Gobierno Regional de Tacna (GRT, 2023), sin embargo, en su ejecución se generaron ampliaciones presupuestales y plazos, adicional a ello el seguimiento del órgano de control Institucional (contraloría) enfocado en el cumplimiento de metas y control de gasto.

De acuerdo a lo indicado el área usuaria continua en malas condiciones, excesiva concentración de personas en espacios reducidos espacialmente la segregación de sus áreas y sedes en toda la ciudad y el déficit de una infraestructura óptima para desarrollar funciones de gestión educativa lo cual impacta de forma negativa en la salud y productividad del trabajador de la DRET.

1.2. Formulación del Problema

¿De qué manera se aplicará la “metodología Iso 19650 – 2018 “BIM” en el diseño del proyecto arquitectónico de la dirección regional de educación Tacna Perú 2021”

1.2.1. Problemas Específicos

P.E.1: X.1>Y.1

¿De qué manera contribuye el modelo BIM de la metodología ISO 19650 – 2018 “BIM” en el desarrollo de espacios adecuados de la dirección regional de educación Tacna Perú 2021?

P.E.2: X.1>Y.2

¿De qué manera contribuye el modelo BIM de la metodología ISO 19650 – 2018 “BIM” en el desarrollo de ambientes ventilados e iluminados de forma natural en el proyecto arquitectónico de la dirección regional de educación Tacna Perú 2021?

P.E.3: X.1>Y.3

¿De qué manera contribuye el modelo BIM de la metodología ISO 19650 – 2018 “BIM” en el desarrollo del entorno común de datos en el desarrollo del proyecto arquitectónico de la dirección regional de educación Tacna Perú 2021?

1.3. Justificación e Importancia de la Investigación

1.3.1. Justificación

Contribuir a la solución de un problema espacial, social que afecta a los trabajadores de la DRET.

Aportar un nuevo enfoque sobre el uso de la metodología Iso 19650 “BIM”.

El modelo BIM permite una simulación grafica de la construcción del proyecto con la finalidad de reducir errores, costos y tiempo tanto en la etapa de diseño y ejecución del proyecto arquitectónico de la DRET.

1.3.2. Importancia

De no aplicar la metodología BIM ISO19650, se estaría optando por el método tradicional generando errores omisiones, sobrecostos, procesos lentos y no estandarizados.

De no propiciar una renovación de los espacios destinados a desarrollar funciones de gestión educativa de la DRET, se estará quebrantando la Ley N° 29783 “Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y la norma A.040 capítulo II condiciones de habitabilidad y funcionalidad del reglamento Nacional de Edificaciones” (Ley N° 29783).

Principio IX.- Principio de Protección

“Los trabajadores tienen derecho a que el Estado y los empleadores aseguren condiciones de trabajo dignas que les garanticen un estado de vida saludable, física, mental y socialmente, en forma continua. Dichas condiciones deben propender a:

a.- Que el trabajo se desarrolle en un ambiente seguro y saludable.

b.- Que las condiciones de trabajo sean compatibles con el bienestar y la dignidad de los trabajadores y ofrezcan posibilidades reales para el logro de los objetivos personales de los trabajadores” (Ley N° 29783, 2011).

1.4. Limitaciones de la Investigación

Ausencia de especialistas BIM en la ciudad de Tacna.

1.5. Delimitación de la investigación

La presente investigación se centra en una propuesta arquitectónica de alcance regional teniendo como referentes proyectos nacionales e internacionales.

La información que se introduce en el modelo BIM para el proyecto arquitectónico de la DRET es solo de la especialidad de arquitectura.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo General

Describir el uso de la metodología ISO 19650 – 2018 “BIM” en el desarrollo del diseño del proyecto arquitectónico de la Dirección Regional de Educación Tacna Perú – 2021.

1.6.2. Objetivos Específicos

O.E.1: X.1>Y.1

Diseñar los espacios adecuados para el usuario de la dirección regional de educación Tacna Perú 2021, y modelar según los parámetros del modelo BIM de la metodología ISO 19650 – 2018 “BIM”

O.E.2: X.1>Y.2

Diseñar los ambientes ventilados e iluminados de forma natural para el usuario de la dirección regional de educación Tacna Perú 2021, y modelar según los parámetros del modelo BIM de la metodología ISO 19650 – 2018 “BIM”.

O.E.3: X.1>Y.3

Diseñar espacios para la implementación del entorno común de datos según los parámetros del modelo BIM de la metodología ISO 19650 – 2018 “BIM” en el proyecto arquitectónico de la dirección regional de educación Tacna Perú 2021.

1.7. Formulación de Hipótesis

Con el uso de La metodología ISO 19650 – 2018 “BIM” se desarrolla el diseño del proyecto arquitectónico de la dirección regional de educación Tacna Perú – 2021.

1.7.1. Hipótesis EspecíficasH.E.1: X.1>Y.1

Se describe el diseño de espacios adecuados bajo los parámetros del modelo BIM de la metodología ISO 19650 – 2018 “BIM” en el proyecto arquitectónico de la dirección regional de educación Tacna Perú 2021.

H.E.2: X.1>Y.2

Se describe el diseño tomando en cuenta la premisa de ventilación e iluminación natural bajo los parámetros del modelo BIM de la metodología ISO 19650 – 2018 “BIM” en el proyecto arquitectónico de la dirección regional de educación Tacna Perú 202.

H.E.3: X.1>Y.3

Se describe el diseño de espacios para el entorno común de datos bajo los parámetros del modelo BIM de la metodología ISO 19650 – 2018 “BIM” en el proyecto arquitectónico de la dirección regional de educación Tacna Perú 2021

1.8. Variables e Indicadores

1.8.1. Variable Independiente

Metodología ISO 19650 – 2018 “BIM”.

1.8.1.1. Indicadores de la variable Independiente

X.1. *Modelo BIM

(*) RM-242-2019-VIVIENDA, 2019

1.8.2. Variable Dependiente

Dirección regional de educación Tacna.

1.8.2.1. Indicadores de la variable dependiente

Y.1. Espacios Adecuados

Y.2. Ventilación e iluminación natural

Y.3. Entorno Común de datos

1.9. Matriz de Consistencia

La matriz de consistencia es el base de nuestra investigación, donde se identifica el planteamiento de problema, objetivos, hipótesis, variables e indicadores de nuestro estudio.

Para el desarrollo de la matriz de consistencia se tomó base la información del “libro metodología de la investigación, 6ta edición” (C. Fernández, P. Baptista, R. Hernández, 2014), “Los Tipos de Investigación Científica con Enfoque Sistémico, en la Metodología Científica de la Arquitectura” (Yábar, 2016); ISO 19650-2018 “Organización y digitalización de la información sobre edificios y obras de ingeniería civil, incluyendo el modelado de la información de la construcción (BIM). Gestión de la información mediante el modelado de la información de la construcción. Parte 1: Conceptos y principios” (Inacal, 2021); RM-242-2019-VIVIENDA, 2019.

Tabla 1

Matriz de Consistencia

Matriz de Consistencia									
Titulo	Problema	Objetivo	Hipótesis	Variable	Dimensiones	Sub Dimensiones	Indicadores	Sub Indicadores	Instrumentos
Aplicación de la metodología BIM para mejorar la gestión del proyecto arquitectónico de la Dirección Regional de Educación Tacna, en el Distrito de Gregorio Albarracín Lanchipa de Tacna 2021	¿De qué manera se aplicará la metodología ISO 19650 – 2018 "BIM" en el diseño del Proyecto Arquitectónico de la Dirección Regional de Educación Tacna 2021?	Describir el uso de la metodología ISO 19650 – 2018 "BIM" en el desarrollo del diseño del proyecto arquitectónico de la Dirección Regional de Educación Tacna 2021	Con el uso de la metodología ISO 19650 – 2018 "BIM" se desarrolla el diseño del proyecto arquitectónico de la Dirección Regional de Educación Tacna Perú – 2021	Variable independiente:	-	-	indicadores (vi)	Sub indicadores (vi)	-
				x. Metodología ISO 19650 – 2018 "BIM" (2)	ISO 19680 parte 1 y parte 2	1. R.M. nro. 242-2019-Vivienda	x.1. "Modelo BIM (4)	x.2.1. Modelado 3d (prop. definida) x.2.2. Desarrollo - trabajo colaborativo x.2.3. Gestión de planos x.2.3. Metrados	
(1) Nota: después de tres retroalimentaciones y según el método científico, se llegó al tercer feedback, que se expresa en lo siguiente:	P.e.1: x.1>y.1 ¿De qué manera contribuye el modelo BIM de la metodología ISO 19650 – 2018 "BIM" en el desarrollo de espacios adecuados de la Dirección Regional de Educación Tacna Perú 2021?	O.e.1: x.1>y.1 Diseñar los espacios adecuados para el usuario de la dirección regional de educación Tacna Perú 2021, y modelar según los parámetros del modelo BIM de la metodología ISO 19650 – 2018 "BIM".	H.e.1: x.1>y.1 Se describe el diseño de espacios adecuados bajo los parámetros del modelo BIM de la metodología ISO 19650 – 2018 "BIM" en el proyecto arquitectónico de la Dirección Regional de Educación Tacna Perú 2021.	Variable dependiente			Indicadores (vd)	Sub Indicadores (vd)	
Metodología ISO 19650 – 2018 "BIM" en el diseño del proyecto arquitectónico de la Dirección Regional de Educación Tacna Perú 2021	p.e.1: x.1>y.2 ¿De qué manera contribuye el modelo BIM de la metodología ISO 19650 – 2018 "BIM" en el desarrollo de ambientes ventilados e iluminados de forma natural en el proyecto arquitectónico de la Dirección Regional de Educación Tacna Perú 2021?	o.e.1: x.1>y.2 Diseñar los ambientes ventilados e iluminados de forma natural para el usuario de la Dirección Regional de Educación Tacna Perú 2021, y modelar según los parámetros del modelo BIM de la metodología ISO 19650 – 2018 "BIM".	h.e.1: x.1>y.2 Se describe el diseño tomando en cuenta la premisa de ventilación e iluminación natural bajo los parámetros del modelo BIM de la metodología ISO 19650 – 2018 "BIM" en el proyecto arquitectónico de la Dirección Regional de Educación Tacna Perú 2021	1y. Dirección Regional de Educación Tacna. (3)	- geometría euclidiana - planos acristalados - volúmenes solidos	-categorías arquitectónicas - geometrización del diseño arquitectónico	y.1. Espacios Adecuados (5)	- órgano de dirección - órgano de asesoramiento - órgano de apoyo - órgano de línea 01 - órgano de línea 02 - órganos complementarios	
							y.2. Ventilación e iluminación natural (6)		

<p>p.e.1: x.1>y.2 ¿De qué manera contribuye el modelo BIM de la metodología ISO 19650 – 2018 “BIM” en el desarrollo del entorno común de datos en el desarrollo del proyecto arquitectónico de la Dirección Regional de Educación Tacna Perú 2021?</p>	<p>o.e.1: x.1>y.2 Diseñar espacios para la implementación del entorno común de datos según los parámetros del modelo BIM de la metodología ISO 19650 – 2018 “BIM” en el proyecto arquitectónico de la Dirección Regional de Educación Tacna Perú 2021,</p>	<p>h.e.1: x.1>y.2 Se describe el diseño de espacios para el entorno común de datos bajo los parámetros del modelo BIM de la metodología ISO 19650 – 2018 “BIM” en el proyecto arquitectónico de la Dirección Regional de Educación Tacna Perú 2021</p>	<p>y.3. Entorno común de datos (7)</p>
---	---	---	--

(1) Arkijaji (Yabar 2016)

(2) ISO 19650-2018: modelado de información de la construcción, tecnología de trabajo colaborativo que utiliza herramientas informáticas para la gestión de un proyecto de obra civil y edificación, a través de una base de datos gráfica que permite crear un modelo tridimensional inteligente de una edificación u obra civil. (R.M.242-2019-vivienda, 2019).

(3) Elaboración propia.

(4) Decreto Supremo N° 289-2019-ef: El modelo BIM es la representación digital y compartida de las características físicas y funcionales del total o parte del proyecto, a través de la información paramétrica, gráfica y no gráfica, ingresada a una base de datos con una interfaz gráfica tridimensional.

(5) Ley-seguridad-salud-en-el-trabajo: (Ley N° 29783, 2014)

Norma Técnica A.010, Condiciones generales de diseño del reglamento nacional de edificaciones (Resolución Ministerial 191-2021-Vivienda, 2021).

(6) Entorno común de datos CDE, por sus siglas en inglés. (ISO 19650-2018 - parte i, 2018)

(6) OMS: organización mundial de la salud, recomendaciones para espacios ventilados e iluminados de forma natural en edificaciones.

(7) Entorno común de datos CDE, por sus siglas en inglés. (ISO 19650-2018 - Parte I, 2018)

Nota: Elaboración Propia tomando como base, información de Hernandez- Sampieri (2014); Yabar (2016); RM-242-2019-VIVIENDA, 2019.

1.10. Metodología e Instrumento de Investigación

1.10.1. Tipo de Investigación

La presente investigación es cualitativa y cuantitativa e implica un estudio **Descriptivo prospectivo** aplicado a la variable dependiente (DRET) los resultados obtenidos del análisis y diagnóstico, que fueron fundamentales para plantear la propuesta arquitectónica, acorde a las necesidades y la realidad del usuario.

1.10.2. Diseño de Investigación

Esquema Metodológico.

“La metodología para abordar el proyecto de investigación consta de cuatro etapas, que ordena y modula de una manera sucesiva y continua, pero que a su vez genere vínculos entre las etapas del proceso, en un mecanismo natural de retroalimentación” (Sampieri, 2014)

Etapas I: Generalidades.

“Es parte analítica, presenta solo un capítulo, denominado Generalidades, donde se determina el tema, así mismo el reconocimiento y comprensión del problema, planteándose conclusiones preliminares a través de la formulación de la justificación, objetivos, alcances y limitaciones de la investigación” (Sampieri, 2014).

Etapas II: Investigación.

“Etapa donde se realiza un trabajo de carácter descriptivo, llegando a establecer el diagnóstico, sustento y esclarecimiento de la temática planteada; además se llega a establecer un panorama contextual de la presente investigación a través del desarrollo por Marcos de análisis, estableciendo conclusiones por cada marco” (Sampieri, 2014)

analizado, así:

Marco Conceptual. “Establece un conjunto de teorías que permiten comprender y definir los diferentes aspectos que se encuentran comprendidos

en el análisis del tema, así, se establecen definiciones y conceptualizaciones de cada uno de los componentes del tema” (Sampieri, 2014).

Marco Normativo. Es la documentación aprobada y comprobada que deviene un estándar internacional adaptado al medio territorial, por medio de leyes y normas, los cuales supervisan la actividad a desarrollar por la sociedad, en este caso la construcción.

Marco Referencial. Se citan ejemplos de éxito, de proyectos a nivel internacional y nacional, permitiendo establecer modelos, en cuanto a aspectos metodológicos, funcionales, formales pragmáticos, etc. Que permitan nutrir de información nuestra propuesta.

Marco Real. Es el análisis físico, que posibilita conocer las condiciones territoriales, urbanas, topográficas sobre las cuales se desarrollara nuestra propuesta.

Etapa III: Análisis. “Etapa síntesis de las etapas anteriores, donde se establecen las premisas de diseño, usuario objetivo, condiciones técnicas y características espaciales y funcionales del proyecto” (Sampieri, 2014).

Etapa IV: Propuesta

“Es la etapa donde la investigación, el análisis y sus diagnósticos, se plasman y concluyen en la formulación del programa, el concepto y la propuesta arquitectónica que satisface los objetivos planteados en la tesis, finalizando en la etapa de viabilidad económica y ambiental del proyecto.” (Sampieri, 2014).

1.10.3. *Ámbito de Estudio*

Se encuentran 2 variables definidas y son las siguientes:

- **variable independiente**

Metodología Iso 19650 – 2018 “BIM”.

- **variable dependiente**

Dirección regional de educación Tacna.

1.10.4. Población y Muestra

1.10.4.1. Población.

Para la parte de análisis de la aplicación de la metodología Iso 19650-2018 “BIM” no se consideró esta herramienta de investigación puesto que solo se aplicará el Modelo BIM, como sistema y método para mejorar el desarrollo del proyecto arquitectónico de la DRET, no siendo imperante para esta investigación realizar encuestas.

1.10.4.2. Muestra.

Como se indica en el párrafo anterior, para esta investigación no se consideró la utilización de la herramienta de encuestas, población y muestra, puesto que el modelo BIM a aplicar en nuestro proyecto, ya tiene desarrollo de investigación de rigor científico.

1.10.5. Técnicas de Recolección de Datos.

Como técnicas de recolección de datos se describe lo siguiente:

- Consecución de la norma ISO 19650 (traducida), mediante el INACAL (instituto nacional de la calidad).
- Recolección de datos mediante estudios y antecedentes previos sobre la implementación de la metodología BIM ISO 19650.
- Recolección de datos documentos con referencia al estado situacional de la Dirección Regional de Educación Tacna, como:
 - Cantidad de áreas o dependencias en la actualidad.
 - Cantidad de personas por ambientes.
 - Cantidad de mobiliario y equipos por ambiente.
 - Observaciones de los usuarios.

- Ubicación del terreno el cual es propiedad destinada a educación para la realización de la propuesta arquitectónica.

1.10.6. Técnicas de Análisis de Datos

Como técnicas de análisis de datos se realizará de la siguiente manera,

- Primero estudiar y analizar todo el contenido la documentación con referencia al ISO 19650-2018, para poder implementarlo en el proyecto arquitectónico de la DRET.
- De la información recopilada del terreno de la DRET, se realizará un análisis urbano, físico espacial, y socioeconómico para la etapa de diseño.
- Revisar la documentación recopilada de la DRET para solventar nuestra matriz de consistencia en los sub indicadores, y la zonificación del proyecto arquitectónico.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del Estudio (Tesis o Estudios Referenciales)

En este acápite se analizará las conclusiones de estudios similares

2.1.1. Estudios Internacionales

A. "Gestión de requisitos en una perspectiva del ciclo de vida basada en ISO 19650-1 y CoClass como el nuevo sistema de clasificación en Suecia" (Sadri-nooshabadi, , Taheri, A. , Yitmen, I. y Jongeling, R., 2020).

Resumen.

“Cada proyecto de construcción exige un método integrado para la gestión de la información y los requisitos en su ciclo de vida. El objetivo principal de este documento es explorar los principales obstáculos en la gestión integrada de la información del ciclo de vida y reconocer los potenciales de CoClass como el nuevo sistema de clasificación digital sueco para abordarlos a lo largo del ciclo de vida de los activos.”

Diseño / metodología / enfoque.

“Se capturó y analizó el punto de vista de la industria hacia el estado actual de la gestión de información de activos considerando los principios ISO 19650-1 y los obstáculos existentes y las ideas de los profesionales de la industria con respecto a las capacidades y aplicabilidad de CoClass. Se realizaron un total de 13 entrevistas semiestructuradas con los profesionales de la industria de AECO para tener una comprensión de la gestión de requisitos de información. Luego, los resultados se analizaron cualitativamente, utilizando el software NVivo 12. Se elaboraron diferentes atributos de un componente (panel calefactor) en una sala de reuniones según CoClass y desviaciones de datos a lo largo del ciclo de vida del activo.”

Recomendaciones.

“Este estudio revela algunos obstáculos en el proceso de gestión de la información en siete categorías en relación con: (1) la necesidad de emplear plataformas de intercambio de información como entornos de datos comunes (CDE) por parte de todos los actores desde las primeras etapas; (2) los problemas de comunicación causados por la falta de uso de lenguajes comunes; (3) el costoso y lento proceso de implementación; (4) los malentendidos en términos de comunicación de datos entre proveedores de servicios y propietarios; (5) la definición y el cumplimiento de los requisitos de información, así como el seguimiento de las desviaciones de los datos a lo largo del ciclo de vida de los activos; (6) la dificultad para actualizar la información; y (7) la necesidad de capacitar a los profesionales que se ocupan de nuevos sistemas como CoClass.”

Originalidad / valor

“La investigación explora los principales obstáculos en la gestión de requisitos de información relacionados con la implementación práctica del nuevo sistema de clasificación sueco, CoClass, que respalda el ciclo de vida de los activos”.

Palabras clave: Coclase, sistema de clasificación, ciclo vital, gestión de información de activos, ISO 19650-1, gestión de requisitos, gestión de la información del edificio.

análisis crítico: en este estudio podemos destacar que ya identifico claramente las principales limitaciones y obstáculos, que llegan a experimentar en una nueva metodología sistemática denominada COCLASS en una empresa del País de Suecia, también se destaca que la metodología de investigación es cualitativa porque depende de la voluntad y colaboración de las personas que conforman el equipo técnico, los coordinadores y la alta

dirección, lo cual refuerza nuestra investigación puesto que también se busca la implementación de la metodología BIM (ISO 19650-2018) para el desarrollo de un proyecto arquitectónico de la dirección regional de educación Tacna, así mismo como se explicó en el problema, se determinó como población y muestra el equipo técnico de elaboración de proyectos de infraestructura de la sub gerencia de estudios del gobierno regional de Tacna. Para lo cual se realizara una comparación con los resultados obtenidos por Sadrinooshabadi, S. , Taheri, A. , Yitmen, I. y Jongeling, R. (2020), "Gestión de requisitos en una perspectiva del ciclo de vida basada en ISO 19650-1 y CoClass como el nuevo sistema de clasificación en Suecia".

B. Protocolo de gerenciamento BIM nas fases de contratação, projeto e obra em empreendimentos civis baseado na ISO 19650. (Carezzato, 2018).

Resumo em português

“O BIM está mudando profundamente as práticas tradicionais de desenvolvimento de trabalhos na área da construção civil em todo o mundo. Processos padronizados e protocolos são necessários para definição das novas responsabilidades, bem como boas práticas para que o gerenciamento e utilização dos dados resultantes do trabalho em BIM sejam feitos de forma adequada. Entre os países que desenvolveram normativas BIM, o Reino Unido lidera, junto com os EUA, em número de documentos, servindo de base para normas BIM de outros países. A mais recente norma internacional nesse tema é a ISO19650:2017 que padroniza a criação, gerenciamento e utilização das informações BIM, e serve como base desta pesquisa. A estratégia adotada nesse trabalho é a Pesquisa Construtiva que tem utilização indicada para a solução de problemas práticos nas áreas de arquitetura e engenharia. O objetivo deste trabalho é disponibilizar ao mercado da construção civil nacional um documento público que pode ser utilizado como base para o gerenciamento de informações e dados BIM nas fases de contratação, projeto

(design) e obra, através na análise da utilização do BIM no mercado nacional e internacional e o comparativo da norma ISO à prática do desenvolvimento do BIM no Brasil. Como resultado, foram identificados fatores que são pertinentes aos procedimentos de contratação e produção e para gerenciamento das informações e dados pertencentes à cadeia da construção de empreendimentos civis no Brasil”.

Palabras Clave: BIM, Garantia da qualidade, Gerenciamento da construção, ISO 19650 empreendimento.

Interpretación Personal: en esta tesis podemos destacar su aporte el cual es (...) “disponibilizar ao mercado da construção civil nacional um documento público que pode ser utilizado como base para o gerenciamento de informações e dados BIM” (...) se entiende que en el país de Brasil ya se estaba aplicando la metodología BIM, basándose en normatividad internacional es así que la publicación del ISO 19650 lo impulsa a elaborar una guía para el gerenciamiento de la información dadas por BIM, podemos deducir también que adopta una tesis de emprendimiento ya sea social o técnico para dar un aporte a las empresas de la construcción, finalmente destacar que es bueno realizar una comparación con la forma de elaborar los proyectos en nuestro país. En donde el sector de la construcción constantemente presenta múltiples deficiencias y una de las razones es el proceso, los protocolos con los cuales se llevan a cabo los proyectos. Seria materia de otra investigación hacer el análisis y seguimiento de las construcciones y dar con el quit, el meollo, el núcleo del problema real en nuestro país, y darle una propuesta de solución, en este caso particular nos enfocamos en la metodología, en la etapa del diseño (expediente técnico) construir el activo virtualmente y ver los problemas antes de la construcción donde cada error son múltiples veces más caro presupuestalmente para el gobierno.

C. Plan de Adopción BIM en una Edificación (Argello, 2019), a continuación, se cita textualmente la siguiente conclusión:

“En las encuestas realizadas en el capítulo 4, se puede constatar que los profesionistas tienen conceptos de BIM, sin embargo, muchos de ellos siguen pensando que es solo una herramienta de software, el desconocer las metodologías emergentes y la nueva tecnología genera temor y resistencia al cambio y por consecuencia trae consigo paradigmas como (si algo está funcionando, no debe de ser cambiado, así sea para mejorar), es necesario que las universidades capaciten a sus estudiantes de licenciatura y formen o promuevan la creación de un posgrado en áreas BIM o afines, esto es conveniente para el país, ya que , la industria de la construcción es de vital importancia para la economía del mismo, por lo tanto el tener a los profesionistas capacitados y actualizados repercutirá en tener mayores oportunidades laborales para todos”.

“finalmente se concluye que de acuerdo con el trabajo de investigación la implementación de BIM debería de realizarse en las empresas sin importar su tamaño, con tan solo ver los beneficios que trae consigo en la gestión de los proyectos el pasarlos por alto generaría una verdadera desventaja competitiva para cualquier compañía”

2.1.2. Estudios Nacionales:

A. “Propuesta de mejora en la gestión de proyecto estructural de la sede del Ministerio Público de Lima Norte en el distrito de Independencia con la implementación del BIM”, (Soler, 2018) (Tesis de licenciatura).

Resumen:

“La presente investigación tiene como objetivo en proponer la mejora en la gestión del proyecto estructural de la Sede del Ministerio Público de Lima

Norte, con la implementación del BIM (Building Information Modeling), para tal fin se ha realizado diferentes actividades de cómo reducir las inconsistencias en la documentación consideradas del proyecto estructural con el uso del software BIM, como también en reducir en número de días la gestión del proyecto estructural con BIM y sin BIM (Sistema tradicional) frente a una modificación arquitectónica. Con la aplicación BIM accedió obtener mejoras en la en la gestión del proyecto estructural tales como, obtener un flujo de trabajo colaborativo, obtención aparte del modelo analítico obtener un modelo físico de la estructura y obtener de forma automatizada la Documentación, también se ha logrado reducir las inconsistencias en la documentación consideradas del proyecto estructural con el uso de software BIM al 0%, y en la gestión del proyecto estructural frente a una modificación arquitectónica con BIM permitió en promedio reducir en 3 días con respecto a un trabajo tradicional. Lo antes descrito se detalla en el desarrollo del presente, dando los resultados, conclusiones y seguidamente se dan las recomendaciones para la implementación del BIM. El presente sirve como propuesta para la implementación del BIM en la gestión del proyecto de la especialidad de estructuras.”

Palabras Clave:

tesis, Ingeniería civil, Análisis estructural, Estructuras, Gestión de la construcción, Gestión de proyectos

Interpretación Personal:

B. “Diseño de una Vivienda Multifamiliar Aplicando la Metodología BIM (Building Information Modeling) en la Provincia Huaraz – Áncash – 2019” (Palacios, 2019).

Resumen:

“Nuestra investigación tuvo como objetivo dar a conocer el uso de la metodología BIM, la cual va de la mano con el uso de herramientas, que nos permiten realizar un modelamiento tridimensional, como una opción de solución, en el proyecto de diseño de una vivienda multifamiliar, resaltamos una enorme capacidad de interacción entre las herramientas BIM, la cual pudimos corroborar al momento de entrelazar nuestra información, y como consecuencia se pudo detectar oportunamente las incompatibilidades existentes entre las disciplinas intervinientes mediante el modelamiento o construcción virtual antes de llegar a la construcción en físico. Nuestra investigación es de tipo aplicada – descriptivo, no experimental; en la cual se realizó el modelamiento de una vivienda multifamiliar aplicando la metodología BIM que nos permite realizar un trabajo colaborativo. Gracias al modelamiento 3D se realizó la superposición de los modelos de cada disciplina para la detección de incongruencias entre las especialidades”.

Palabras clave: Implementación, Metodología, BIM (Building Information Modeling), Diseño, Vivienda

C. Diseño arquitectónico de sede administrativa de la Unidad de Gestión Educativa Local Tacna. (Mullo, 2020)

Resumen:

“El presente trabajo de investigación denominado Diseño arquitectónico de sede administrativa de la Unidad de Gestión Educativa Local Tacna a través de un enfoque arquitectónico busca brindar una alternativa en solución a un problema en la gestión educativa de la provincia de Tacna. El tipo de investigación es aplicada, con diseño no experimental. El tema principal consiste en todo lo referente a la unidad de gestión educativa local Tacna, de cómo esta institución descentralizada de la Dirección Regional de Educación Tacna realiza sus funciones para con la población del sector educación de la provincia de Tacna a pesar de la carencia de una sede administrativa el estudio

está conformado primeramente por un análisis y diagnóstico del problema para determinar los factores que intervienen en la propuesta arquitectónica. Posteriormente se concluye en una propuesta arquitectónica de una sede administrativa de la unidad de gestión educativa local Tacna, representado una alternativa de solución a la carencia de una propia de la UGEL Tacna”.

Palabras clave: Diseño arquitectónico, Edificio público

Interpretación Personal: esta tesis consiste en realizar una propuesta arquitectónica como solución al problema de carencia de una edificación para la sede de la Ugel Tacna, edificio administrativo o de gestión, este estudio servirá como un antecedente para la variable dependiente, dado que el tipo de edificación a proponer también es de tipo administrativo gestivo.

2.2. Definiciones Básicas

2.2.1. Norma ISO 19650

2.2.1.1. Definiciones Conceptuales:

Las definiciones conceptuales presentadas a continuación son producto de estudios internacionales y normatividad peruana, los cuales se cita textualmente, para su mayor entendimiento puesto que son resultado de un análisis minucioso por comités y equipos técnicos de primer nivel.

“**ISO:** (la Organización Internacional de Normalización) es una federación mundial de organismos nacionales de normalización (organismos miembros de ISO). El trabajo de preparación de normas internacionales se lleva a cabo normalmente a través de comités técnicos de ISO. Cada organismo miembro interesado en un tema para el cual se ha establecido un comité técnico tiene derecho a estar representado en ese comité. Las organizaciones internacionales, gubernamentales y no gubernamentales, en contacto con ISO, también participan en el trabajo. ISO colabora estrechamente con la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) en todos los

asuntos de normalización electrotécnica.”, (Norma Técnica peruana NTP-ISO 19650-1, 2021).

Primera parte de términos y definiciones conceptuales basados en la Norma Técnica peruana NTP-ISO 19650-1 está a su vez tomando como fuente el ISO 19650 -2018 PARTE I.

Del mismo modo, se cita las siguientes definiciones Basados en los lineamientos para el uso del BIM en proyectos de construcción, Resolución Ministerial N° 242-2019-VIVIENDA (2019). (Vivienda, 2019)

“**Modelo BIM** es la representación digital y compartida de las características físicas y funcionales del total o parte del proyecto, a través de la información paramétrica, gráfica y no gráfica, ingresada a una base de datos con una interfaz gráfica tridimensional”. (RM N°242 VIVIENDA, 2019, P. 08)

“Todos los Modelos BIM deben ser desarrollados por los integrantes del Equipo BIM, conformado por cada inversión, utilizando objetos y elementos nativos del software.

BIM utilizado en columnas, muros, vigas, entre otros” (RM N°242 VIVIENDA, 2019, P. 09)

Plan de Ejecución BIM

“Es el documento que se elabora y acompaña cada fase del desarrollo o ejecución de cada inversión, que contiene las características técnicas, roles, funciones, metodología de trabajo e hitos y productos a entregar, para que la inversión incorpore el Modelo BIM. Asimismo, el Plan de Ejecución BIM debe ser actualizado conforme a las modificaciones que se presenten durante la ejecución de la inversión pública.” (RM N°242 VIVIENDA, 2019, P. 10)

Tabla 2 Definiciones Básicas ISO 19650-Parte 1

DEFINICIONES BÁSICAS ISO 19650 - PARTE- I					
<p>3.2.1 Actor <u>persona, organización o unidad organizativa involucrada en un proceso de construcción</u> <i>Nota 1 a la entrada: Las unidades organizativas incluyen, pero no están limitadas a, departamentos, equipos. Nota 2 a la entrada: En el contexto de este documento, los procesos de construcción toman lugar durante la fase de ejecución (3.2.11) y la fase de operación (3.2.12).</i></p> <p>3.2.7 Equipo de trabajo <u>individuos reunidos para realizar una tarea específica</u></p> <p>3.2.8 Activo <u>ítem, objeto o entidad que tiene potencial o valor actual para una organización</u></p>					
3.3 Gestión de la información					
3.3.1 Información	3.3.10 Modelo de información del proyecto PIM – por sus siglas en inglés	3.3.11 Federación	3.3.12 Contenedor de información	3.3.14 Modelado de información de la construcción BIM – por sus siglas en inglés	3.3.15 entorno de datos comunes
<p>Representación reinterpretable de los datos de una manera formalizada y adecuada para la comunicación, interpretación o procesamiento</p> <p>Nota 1 a la entrada: La información puede ser procesada por medios humanos o automáticos.</p>	<p>“Nota 1 a la entrada: Durante el proyecto, el modelo de información del proyecto puede ser utilizado para transmitir la intención del diseño (algunas veces llamado el modelo de intención del diseño) o la representación virtual del activo (3.2.8) a ser construido (algunas veces llamado el modelo de construcción virtual)”</p>	<p>Creación de un modelo de información (3.3.8) compuesto a partir de contenedores de información (3.3.12) separados</p> <p>“Nota 1 a la entrada: Los contenedores de información separados, usados durante la federación, pueden provenir de diferentes equipos de trabajo (3.2.7).”</p>	<p>Llamado conjunto persistente de información (3.3.1) recuperable desde una jerarquía de almacenamiento dentro de un archivo, sistema o aplicación”</p> <p>“EJEMPLO: Incluye un subdirectorío, un archivo de información (que incluye un modelo, un documento, una tabla, un reporte de datos), o un subconjunto distinto de un archivo de información tal como un capítulo o sección, capa o símbolo.”</p> <p>Nota 1 a la entrada: Los contenedores de información estructurados incluyen modelos geométricos, reportes de datos, y bases de datos. Los contenedores de información no estructurados incluyen documentación, video clips y registros de sonido.</p> <p>Nota 2: La información persistente existe sobre una escala de tiempo suficientemente larga como para tener que ser administrada, es decir que esto excluye a la información transitoria, tal como los resultados de búsquedas en internet.</p> <p>Nota 3 a la entrada: El nombre de un contenedor de información debería estar de acuerdo a una convención de nombres aprobados.</p>	<p>Uso de una representación digital compartida de un activo (3.2.8) construido, para facilitar los procesos de diseño, construcción y operación, con la finalidad de contar con una base confiable para la toma de decisiones</p> <p>Nota 1 a la entrada: Los activos construidos incluyen, pero no están limitados a, edificios, puentes, caminos, plantas de procesos.</p>	<p>CDE – por sus siglas en inglés fuente de información (3.3.1) acordada para cualquier proyecto o activo (3.2.8) dado, para la colección, gestión y difusión de cada contenedor de información (3.3.12) a través de un proceso de gestión</p> <p>Nota 1 a la entrada: Un flujo de trabajo de un CDE describe los procesos a ser utilizados, y una solución de un CDE puede proporcionar la tecnología para respaldar esos procesos.</p>

Nota: Adaptado de, Norma Técnica Peruana, NTP-ISO 19650-1, 2021.

Interpretación personal: en este acápite de definiciones conceptuales, donde la primera parte se cita a la norma técnica peruana NTP-ISO 19650-1 el cual hace una traducción y análisis minucioso de la norma internacional ISO 19650-1, por un equipo de profesionales, dicha tarea les tomo 09 meses aproximadamente, en ese sentido se acogen todas las definiciones emitidas por las normas, porque son fuente de primera mano, desde la traducción a la norma ISO 19650 que es un trabajo de científicos expertos a nivel mundial, hasta la adaptación a los proyectos de inversión pública en el país según Resolución Ministerial N° 242-2019-VIVIENDA, DS289_2019EF, anexo_RD007_2020EF, y aquí se resalta la actuación del estado peruano a través de los ministerios y sus dependencias, realizan los esfuerzos para estar a la altura de las nuevas metodologías y tecnologías de nivel internacional, sin embargo eso no se ve aplicado en los gobiernos locales y regionales, podemos deducir por la falta de capacitación y otros, pero principalmente por falta de voluntad política de sus autoridades, dado que tienen autonomía de gobierno, no se está en contra de ello, sino por el contrario, se debería dar el siguiente paso y aplicar esta metodología de trabajo para estar a la altura de los ministerios, como lo hizo el PODER JUDICIAL (ver casos de éxito nacionales) o el INPE. Que son instituciones públicas, demostrando la vialidad del proceso metodológico.

2.2.2. Plán BIM Perú

El DS N 289-2019-EF aprueba disposiciones para la aplicación en inversiones públicas en las entidades del estado que están dentro del Sistema nacional de programación multianual.

El plan es un instrumento de gestión en el cual están definidos objetivos y estrategias para la aplicación de la metodología BIM en inversiones al 2030.

El objetivo principal del plan BIM es garantizar la adecuada ejecución de las inversiones en infraestructura para el sector público, para lograr este fin se deben incorporar metodologías, procesos y tecnología de información a lo largo del ciclo de inversión.

Palabra Clave: BIM Perú, Inversiones Públicas, Metodología BIM.

Interpretación Personal: El Plan Nacional comprende dos aspectos fundamentales para el desarrollo de la metodología BIM la competitividad y la productividad, este mencionado plan fue aprobado en julio del 2019 mediante el Decreto Supremo (DS) N 237-2019-EF para su aplicación progresiva en el sector público.

2.2.3. Lineamientos Para la Implementación BIM

Objetivo:

“El objetivo del presente documento es orientar sobre la utilización de metodologías colaborativas de modelamiento digital de información para la construcción (BIM por sus siglas en inglés), en inversiones públicas durante las fases de desarrollo de las mismas; así como establecer pautas mínimas para su aplicación”. (MEF, 2020).

Usos BIM en las inversiones públicas:

“Los diferentes Usos BIM en las inversiones públicas, se aplican progresivamente y de acuerdo con la madurez digital de la cadena de valor y la necesidad de cada inversión, dado que su aplicación se encuentra sujeta a la definición específica del uso BIM que se requiere y teniendo en cuenta la complejidad del mismo, la capacidad de los recursos humanos y técnicos dentro de la Entidad responsable de la inversión, así como todos los operadores que participan de la inversión”. (MEF, 2020)

Procedimientos recomendados alineados a la metodología BIM

Para las acciones previas a la ejecución de una inversión

Tabla 3*Acciones Previas a la Ejecución de una Inversión*

Evaluación y necesidad	a1.1	Designar responsables para llevar a cabo la función de gestión de la información ¹² .
	a1.2	Establecer los requisitos de información ¹² de la inversión.
	a1.3	Establecer los hitos de entrega de información ¹² de la inversión.
	a1.4	Revisar y establecer normas técnicas y estándares aplicables a la inversión.
	a1.5	Establecer los métodos y procedimientos de producción de información ¹² de la inversión.
	a1.6	Establecer la información ¹² de referencia de la inversión y los recursos compartidos.
	a1.7	Establecer el entorno común de datos donde se gestionará la información ¹² de la inversión.
	a1.8	Establecer el protocolo de intercambio de información ¹² de la inversión.
Conformación de equipo técnico encargado (propio o terceros)	a2.1	Establecer los requisitos de intercambio de información ¹² .
	a2.2	Identificar la información ¹² de referencia y recursos compartidos.
	a2.3	Establecer requisitos y criterios de evaluación de forma como se desarrollará la ejecución de la inversión.
	a2.4	Compilar la información ¹² identificada necesaria para determinar de qué forma se desarrollará la ejecución de la inversión.
	a2.5	Designar responsables para llevar a cabo la función de gestión de la información ¹² .
	a2.6	Establecer el modelo de Plan de Ejecución BIM.
Definición de consideraciones para la ejecución	a3.1	Determinar el Plan de ejecución BIM definitivo.
	a3.2	Establecer la matriz detallada de responsabilidades del equipo técnico encargado.
	a3.3	Mobilizar tecnología de la información ¹² (pertinente al proyecto, de existir).
	a3.4	Probar los métodos y procedimientos de producción de información ¹² del proyecto.

Nota: tomado de (MEF, 2020)

Tabla 4*Lineamientos para la Etapa de Ejecución*

Producción colaborativa de información.	b1.1	Verificar la disponibilidad de información ¹² identificada de referencia y recursos compartidos.
	b1.2	Generar nueva información ¹³ de la inversión.
	b1.3	Realizar Control de Calidad (analizar y procesar la información ¹³ generada).
	b1.4	Revisar la información ¹³ generada y aprobar para compartir.
	b1.5	Revisar la información integral (identificada y generada) que forman parte del Modelo BIM.
Entrega del Modelo BIM	b2.1	Presentar el Modelo BIM para la autorización correspondiente.
	b2.2	Revisar y autorizar el Modelo BIM.
	b2.3	Enviar el Modelo BIM para la aceptación de la entidad.
	b2.4	Revisar y aceptar el Modelo BIM.
Cierre del proyecto	b3.1	Archivar el Modelo BIM del proyecto.
	b3.2	Compilar lecciones aprendidas para proyectos futuros.

Nota: tomado de (MEF, 2020)

Figura 1

Hitos de la medida Política - Plan BIM Perú



Nota: tomado de Seminario Plan BIM Perú – Ministerio de Economía y Finanzas (Plan BIM Perú, 2021).

Palabras Clave: Metodología BIM, Inversión pública, Modelo BIM

Interpretación personal: Establecer liderazgo público

Se debe establecer las bases del liderazgo público a través de la construcción de una política concisa y practica que trate sobre el beneficio directo de la metodología BIM y su aplicación progresiva en inversiones del estado para edificaciones.

-Construir un marco colaborativo

Se debe consolidar la gestión de la información, para poder hacer cambios administrativos y legales los cuales ayuden a la aplicación de la metodología BIM al sistema nacional de inversión.

-Desarrollo de capacidades

Se debe desarrollar la industria pública de la construcción, apoyando la aplicación digital e impulsar las capacidades de todos los involucrados en las inversiones públicas.

-Comunicación de la visión

Crear herramientas y modos de comunicación transparentes con todos los actores involucrados para exponer los avances de la aplicación progresiva de la metodología BIM.

2.2.4. Modelo BIM

Que, el “artículo 2 del Decreto Supremo N° 289-2019-EF establece que el BIM es un conjunto de metodologías, tecnologías y estándares que permiten formular, diseñar, construir, operar y mantener una infraestructura pública de forma colaborativa en un espacio virtual; además, dispone que el Modelo BIM es la representación digital de los elementos de una infraestructura pública que incluye su geometría e información. Un modelo BIM puede generarse y/o gestionarse durante cualquier fase del Ciclo de Inversión”.

“Generación del Modelo BIM: La metodología BIM en inversiones públicas se trabaja, coordina y gestiona a través de un Modelo BIM por cada inversión. Un Modelo BIM puede generarse y/o gestionarse durante cualquier fase del Ciclo de Inversión”.

Alcances del Modelo BIM:

“El Modelo BIM se puede generar durante las fases de formulación y evaluación, ejecución y/o funcionamiento. La entidad deberá definir claramente los siguientes aspectos para cada inversión que requiera utilizar la metodología BIM, previamente a la obtención del Modelo BIM”.

Información tomada de Lineamientos para la utilización de la metodología BIM en las inversiones públicas según Resolución Directoral N 007-2020-EF; Decreto Supremo N° 289-2019-EF.

Palabra Clave: Modelo BIM, Metodología BIM, ciclo de inversión.

Interpretación Personal: El modelo BIM será aplicado utilizando objetos y elementos del software para cuantificarse y direccionado a mejorar la ejecución de la inversión, la información paramétrica, gráfica y no gráfica que se ingresara a la base de datos del software en una interfaz gráfica tridimensional, se determinara la fase y ciclo de la inversión utilizado en el modelo BIM, los entregables serán generados exclusivamente por el modelo BIM.

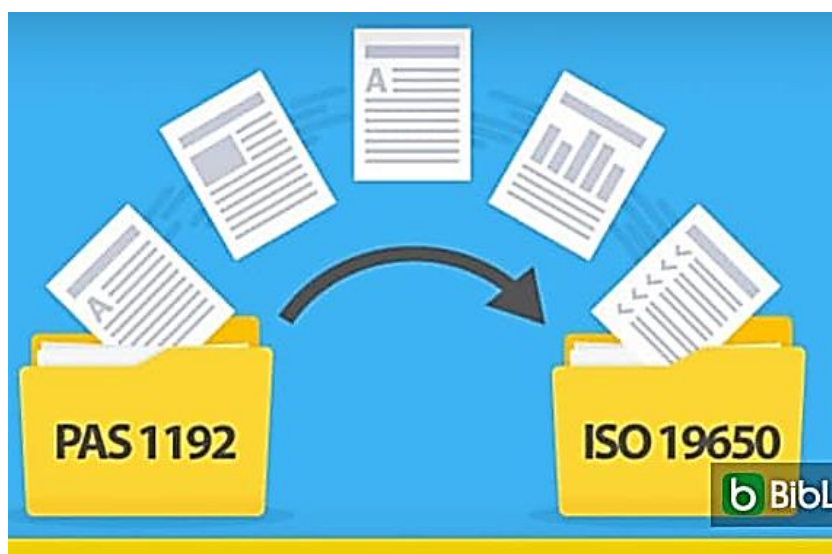
2.3. Antecedentes Históricos

2.3.1. Antecedentes de la Norma ISO 19650

Uno de los antecedentes históricos más importantes de la norma ISO 19650, es que, en el Reino Unido, donde el BIM ya estaba más desarrollado y normado ante la necesidad de la estandarización de los proyectos de construcción, dicho reglamento deja de actualizarse para adoptar de lleno la ISO 19650.

Figura 2

Transición de las Normas Británicas al ISO 19650



Nota. Tomada transición de normas BS 1192 y Pas 1192-2 al ISO 19650 tomado de <https://biblus.accasoftware.com/en/the-bim-virtual-model-management-common-data-environment-cde-in-bs-1192-and-pas-1192-2/>

Las PAS (Publically Available Specification) normas previas, publicadas por el BSI en una etapa de evaluación pública y promulgada como respuesta rápida para la implementación de la metodología en diversas empresas y sectores productivos.

“Después de consultar todas las partes interesadas (UK BIM Alliance, the Home Nations Working Group, the Department for Business, Energy and Industrial Strategy, and the Centre for Digital Built Britain), el BSI ha decidido interrumpir la actividad de revisión en la PAS 1192 partes 2 y 3 para evitar confusión en el mercado y costos adicionales” (Biblus, s/f)

Ant Burd, responsable de la Built environment del BSI, declaró:

“Nos gustaría agradecer el excelente trabajo de nuestros expertos involucrados en el desarrollo de estos estándares BIM. Su calibre y su conocimiento han llevado al Reino Unido, a través de BSI, a abrir el camino para la creación de estándares que satisfagan las necesidades de la industria en el campo de la información de modelado en edificios y no tengo ninguna duda de que esto continuará en los próximos años con la evolución de la industria de la construcción”. (Biblus, s/f).

2.3.2. Antecedentes Históricos - Inacal:

Se toma como fuente lo contenido en la norma técnico-peruana NTP-ISO 19650-1 2021:

“A. El Instituto Nacional de Calidad - INACAL, a través de la Dirección de Normalización es la autoridad competente que aprueba las Normas Técnicas Peruanas a nivel nacional. Es miembro de la Organización Internacional de Normalización (ISO) y la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC), en representación del país.” (Inacal, 2021)

“A.2 La presente Norma Técnica Peruana ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización de Edificaciones y obras de ingeniería civil – Subcomité Técnico de Normalización de Organización de la información sobre obras de construcción, mediante el Sistema 1 de Adopción, durante los meses de enero a septiembre de 2020, utilizando como antecedente a la norma ISO 19650-1:2018.” (Inacal, 2021)

A.3 El Comité Técnico de Normalización de Edificaciones y obras de ingeniería civil – Subcomité Técnico de Normalización de Organización de la información sobre obras de construcción, presentó a la Dirección de Normalización –DN-, con fecha 2020-10-23, el PNTP-ISO 19650-1:2020, *“para su revisión y aprobación, siendo sometido a la etapa de discusión pública el 2020-11-23. Habiéndose recibido observaciones, estas fueron revisadas y luego de su evaluación correspondiente, fue oficializada como Norma Técnica Peruana NTP-ISO 19650-1:2021 Organización y digitalización de la información*

sobre edificios y obras de ingeniería civil, incluyendo el modelado de la información de la construcción (BIM). Gestión de la información mediante el modelado de la información de la construcción. Parte 1: Conceptos y principios” (Inacal, 2021), 1ª Edición, el 07 de abril de 2021.

2.4. Bases Teóricas sobre la Variable Independiente

2.4.1. Inacal (Instituto Nacional de Calidad)

“El Instituto Nacional de Calidad - INACAL, a través de la Dirección de Normalización es la autoridad competente que aprueba las Normas Técnicas Peruanas a nivel nacional. Es miembro de la Organización Internacional de Normalización (ISO) y la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC), en representación del país” (Inacal, 2021).

Dicha entidad del estado peruano es de suma importancia porque mediante R.D. N° 004-2021-INACAL/DN. Publicada el 2021-04-07, emite NORMA TÉCNICA NTP-ISO 19650-1 PERUANA 2021 y NORMA TÉCNICA NTP-ISO 19650-2 PERUANA 2021, mediante la dirección de normalización.

“El Comité Técnico de Normalización de Edificaciones y obras de ingeniería civil – Subcomité Técnico de Normalización de Organización de la información sobre obras de construcción, presentó a la Dirección de Normalización –DN-, con fecha 2020-10-23, el PNTP-ISO 19650-1:2020, para su revisión y aprobación, siendo sometido a la etapa de discusión pública el 2020-11-23. Habiéndose recibido observaciones, estas fueron revisadas y luego de su evaluación correspondiente, fue oficializada como Norma Técnica Peruana NTP-ISO 19650-1:2021 Organización y digitalización de la información sobre edificios y obras de ingeniería civil, incluyendo el modelado de la información de la construcción (BIM). Gestión de la información mediante el modelado de la información de la construcción. Parte 1: Conceptos y principios, 1ª Edición, el 07 de abril de 2021.” Fuente: (INACAL-NORMA TECNICA PERUANA: NTP-ISO 19650-1, 2021).

Palabras clave: normas técnicas, conceptos, principios, procesos, protocolos.

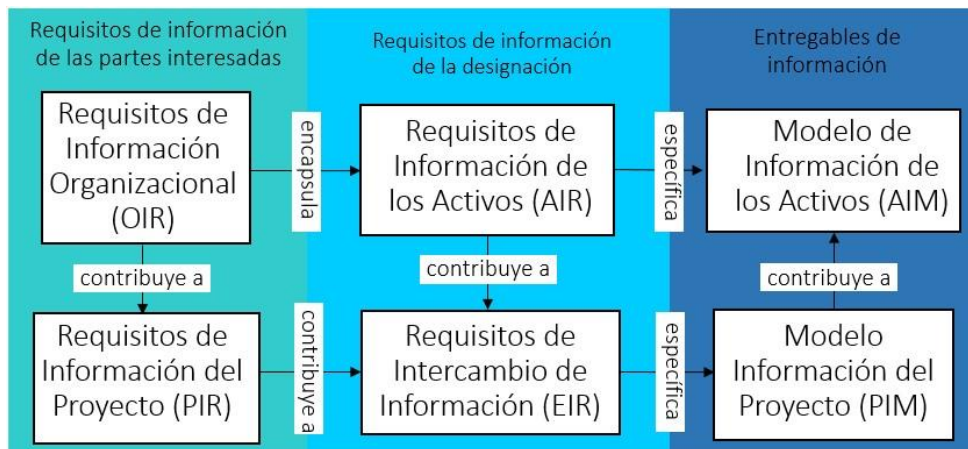
Interpretación personal: es importante destacar el interés del estado peruano en el trabajo que se dio para interpretar traducir y resumir la información emitida por el ISO19650 PARTE1 Y 2 de acuerdo a la realidad del País, dicho trabajo duro 9 meses aproximadamente de enero de 2020 a setiembre de 2020, un año después de la publicación de la norma ISO 19650 a nivel mundial, y luego de la normatividad emitida por el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento y el Ministerio de Economía y finanzas, dicha norma técnica al precisar conceptos, procesos y protocolos aporta como guía para la implementación de la metodología BIM, y fuente de información como base para futuros estudios técnicos, no obstante que la norma técnica es de carácter recomendativo, se pretende realizar el análisis propositivo y la comparación con el modelo o procedimiento tradicional de elaboración de proyectos, en la administración pública, se incide en ello porque la propuesta arquitectónica de la Dirección Regional de Educación es un edificio de gestión pública desconcentrado del Gobierno regional de Tacna,

2.4.2. Gestión de la Información de Acuerdo con la Serie ISO 19650.

Las recomendaciones y los requisitos para la gestión de la información en la serie ISO 19650 están basadas en la parte que designa, la parte designada principal y las partes designadas, trabajando juntas de manera colaborativa; y en que todas las partes deberían participar en la implementación de la serie ISO 19650.

2.4.2.1. Definición de los Requisitos de Información y de los Modelos de Información Resultantes

Palabras clave: registro de activos; apoyo para el cumplimiento y las responsabilidades reglamentarias; gestión de riesgos.

Figura 3*Jerarquía de los requisitos de información*

NOTA: Tomado de Norma Técnico Peruana NTP-ISO 19650-1, 2021

En la figura 5, "encapsula" significa "proporciona la entrada a", "contribuye a" significa "proporciona una entrada a", "especifica" significa "determina el contenido, la estructura y la metodología".

2.4.3. Solución y Flujo de Trabajo del Entorno de Datos Comunes (CDE)

Se debería utilizar una solución y flujo de trabajo del CDE para gestionar la información durante la gestión de activos y desarrollo del proyecto. Durante la fase de ejecución, la solución y flujo de trabajo del CDE apoyan a los procesos de gestión de la información en ISO 19650-2:2018.

La revisión actual de cada contenedor de información dentro del CDE, debería estar en uno de los siguientes tres estados:

- trabajo en progreso
- compartido
- publicado

Los contenedores de información actual pueden existir en los tres estados, dependiendo de su desarrollo.

También debería haber un estado de archivo que provea un registro de todas las transacciones del contenedor de información y pueda servir en caso de auditoría.

Cada contenedor de información gestionado a través del CDE debería tener metadatos, incluyendo:

1. un código de revisión, de acuerdo con una norma acordada, por ejemplo, IEC 82045-1.
2. un código de estado, que muestre el (los) uso(s) permitido(s) de la información.

“Inicialmente, los metadatos son indicados por su autor y luego modificados por los procesos de aprobación y autorización. El uso de un contenedor de información para cualquier otro uso que no sea el indicado en su código de estado, es responsabilidad del usuario” (Inacal, 2021)

La solución del CDE puede incluir tanto, una competente gestión de la base de datos para administrar atributos y metadatos del contenedor de información, y una competente concesión para publicar alertas de reajuste a los miembros del equipo y mantener la dirección de la información.

“El modelo completo de información no está siempre en un solo lugar, especialmente para activos o proyectos grandes o complejos, o equipos ampliamente dispersos. El trabajo de colaboración basado en contenedores de información permite que el flujo de trabajo para el CDE se distribuya a través de diferentes sistemas informáticos o plataformas tecnológicas” (Inacal, 2021).

Las ventajas al adoptar este recurso y flujo de trabajo del CDE son las siguientes:

El contenido revisado bajo responsabilidad ubicado en cada contenedor de información permanece con la organización que lo produce, y a pesar de ser compartida y reutilizada, solo esa organización está autorizada a modificar los contenidos.

Los contenedores de información compartida reducen el tiempo y costo de producir información coordinada.

Figura 4

Concepto del entorno de datos comunes (CDE)



NOTA: Tomado de Norma Técnico Peruana NTP-ISO 19650-1, 2021

Palabras Clave: El estado de trabajo en proceso; la transición de verificación/ revisión/ aprobación; el estado compartido; la transición de revisión/autorización; el estado publicado; el estado del archivo.

2.4.4. Resumen de “Modelado de Información de la Construcción (BIM-por sus Siglas en inglés) de Acuerdo con la Serie ISO 19650”

“La gestión de la información es distinta de la producción. La gestión de la información debería aplicarse durante todo el ciclo de vida del activo. Las funciones de gestión de la información deberían asignarse a las organizaciones más apropiadas (parte que designa, partes designadas, partes designadas principales) y no deberían, necesariamente, requerir la designación de nuevas organizaciones” (Inacal, 2021).

A medida que pase a la etapa de ejecución y mantenimiento la gestión de la información generalmente aumenta. Sin embargo, solo la información relevante debe ser la que esté

disponible o ser transferida entre las actividades de la fase de operación y la fase de ejecución, y viceversa.

“El flujo de trabajo del CDE se utiliza para apoyar la producción colaborativa, gestión, compartir e intercambiar toda la información durante las fases de operación y ejecución. Los modelos de información que contienen entregables de información federada son producidos como resultado del flujo de trabajo del CDE para abordar las perspectivas de todas las partes interesadas” (Inacal, 2021).

Descripción de la simbología: “El número y la descripción de las subdivisiones del ciclo de vida de los activos (rectángulos sólidos), puntos de intercambio de información (círculos sólidos) y puntos de decisión para los equipos de ejecución, partes interesadas o parte que designa (diamantes) deberían reflejar la práctica local, los requisitos de la parte interesada o la parte que designa, y cualquier acuerdo o requisito específico para la ejecución del proyecto o la gestión de activos”. (Inacal, 2021).

2.4.5. Organismo que Regula y certifica el BIM

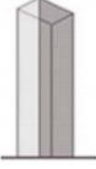

Level of Development (LOD) por su traducción Nivel de Desarrollo es la forma en la que se detalla la descripción del contenido gráfico y no gráfico en los modelos en cada una de las etapas, permite al modelador determinar la configuración de un modelo o elemento definido.

Debemos tener en cuenta que el nivel de desarrollo LOD es la suma del nivel de detalle Level of Detail (LoD) y el nivel de información Level of Information (LOI).

Es un estándar describe los datos mínimos dimensionales, espaciales, cuantitativos de otro tipo incluidos en un modelo o elemento para apoyar a los usos autorizados y asociados con dicho LOD.

Figura 5

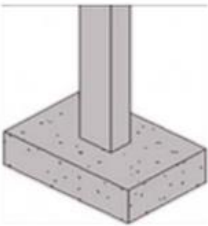
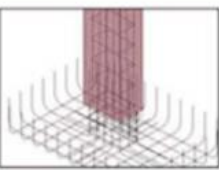
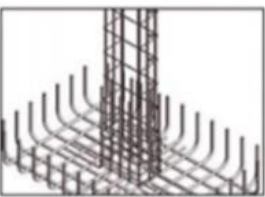
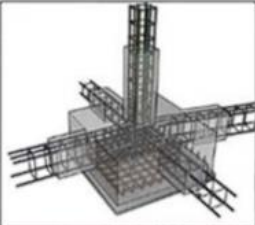
Niveles de Detalle de Modelado BIM - Básico

NIVEL [LOD]	EXPLICACIÓN	DETALLE
100	<p>Es una visión general que aportará área, volumen, altura y orientación. Es el punto de partida para crear el proyecto.</p> <p>En este nivel se puede obtener el cálculo de los costos basándose en la superficie total y puede servir para la visualización del cliente.</p>	 <p>Diseño Conceptual</p>
200	<p>Aporta una visión general con magnitudes, el modelado de elementos se representa gráficamente con cantidades aproximadas, tamaño, forma ubicación y orientación. Este nivel es prácticamente igual que el Nivel 100 a diferencia que en este ya se tiene una idea del acabado exterior que tendrá.</p>	 <p>Geométrico Aproximado</p>

NOTA: Tomado de (Argello, 2019)

Figura 6

Niveles de Detalle de Modelado BIM - Básico

NIVEL [LOD]	EXPLICACIÓN	DETALLE
300	<p>En este nivel ya se generan los documentos convencionales necesarios para componer el proyecto, incluye toda su normativa y justificación técnica. Todas las capas que componen los elementos constructivos deben de estar ya definidas, así como los acabados. Se trata de un modelo que contiene gran cantidad de información útil.</p>	 <p>Geométrico Especifico</p>
350	<p>En este nivel de desarrollo está entre el LOD 300 y LOD 400 a diferencia del LOD 300 este resulta ser más específico en cuanto a su estructura, ya que en este se permite saber las partes necesarias para la coordinación del elemento, como por ejemplo los soportes y conexiones.</p>	 <p>Geométrico Conexiones y soportes</p>
400	<p>En este nivel de desarrollo el modelo ya cuenta con el detalle necesario para la ejecución del edificio, pues todos los elementos que lo componen ya tienen la información precisa de fabricación, montaje, ensamblaje y detalles necesarios para la construcción del edificio.</p> <p>En este nivel se puede obtener toda la documentación gráfica correspondiente a la arquitectura, estructura e instalaciones y permitirá que no se produzcan interferencias entre los elementos constructivos y las distintas instalaciones.</p>	 <p>Fabricación</p>
500	<p>Representa el proyecto que ya se ha construido con las condiciones conforme a obra. Este modelo reflejará todos los cambios que se han producido a lo largo de la obra.</p>	 <p>As-Built</p>

NOTA: Tomado de (Argello, 2019)

2.4.5.1. *Lod, Loi o Loín.*

Lod ya descrito en párrafos anteriores, haciendo referencia al nivel de desarrollo de un elemento en un modelo de información, vinculado a la representación gráfica (visualización) , del mismo modo LOI (Level of Information), se refiere al nivel de información no gráfica, como pueden ser, especificaciones técnicas, metrados, proveedor, cliente, responsable, sub contrato, presupuesto, etc.

“En la NTP ISO 19650-1, el Nivel de Información Necesaria o LOIN (Level of Information Need) se define como “el nivel que determina la cantidad mínima de información necesaria para responder a los objetivos y requisitos de información de una inversión en cada entregable”¹⁵ (Instituto Nacional de Calidad, 2021, pág. 9). El LOIN está conformado por el LOD y el LOI”. (PLAN BIM PERÚ - INVIERTE.PE, 2021).

“El LOD y el LOI son considerados como métricas complementarias pero independientes. Definen el contenido geométrico, alfanumérico y documentario en términos de calidad, cantidad y granularidad de los entregables de información” (PLAN BIM PERÚ - INVIERTE.PE, 2021).

Figura 7

Esquema - LOIN (ISO 19650)

<i>LOD (Nivel de detalle. Información geométrica)</i>
<i>+ LOI (Nivel de información. Información alfanumérica y documentación)</i>
<hr/>
<i>= LOIN (Nivel de información necesaria)</i>

Nota. Tomado de artículos BIM, por Plan BIM Perú, 2021

Palabra Clave LOD, Nivel de detalle, Nivel de desarrollo

Crítica Personal

LOD es una referencia que nos permitirá especificar y articular el contenido y la confiabilidad del modelo BIM en las diversas etapas y el proceso de diseño del proyecto.

El estándar LOD aplicado para el proyecto será LOD 300, debido al nivel de detalle ya los objetivos trazados desde un principio.

2.5. Bases Teóricas sobre la Variable Dependiente

2.5.1. Dirección Regional de Educación

“La Dirección Regional Sectorial de Educación de Tacna, es un órgano especializado del Gobierno Regional; encargado de planificar, ejecutar, administrar y evaluar las políticas y planes regionales en materia de educación, cultura, deporte, recreación, ciencia y tecnología en concordancia con las políticas regionales y nacionales emanadas del Ministerio de Educación” (Dirección Regional de Educación Tacna, 2021).

“Mantiene Relación técnico normativa con el Ministerio de Educación; presupuestal y administrativa con el Gobierno regional de Tacna; es responsable de la Educación Superior no Universitaria y, a través de las UGELs, asegura la presentación de los servicios de Educación Básica y Técnico Productiva, y promueve la Educación Comunitaria” (Dirección Regional de Educación Tacna, 2021).

2.5.2. Reglamento de Organización y Funciones

El Reglamento de Organización y Funciones (ROF) es un instrumento normativo de gestión institucional de la DRET, donde se precisa lo siguiente:

“ la naturaleza jurídica, objeto, alcance, domicilio legal, jurisdicción, funciones generales, base legal, estructura orgánica y funciones específicas de las unidades orgánicas; así mismo establece las relaciones interinstitucionales y régimen laboral y económico, disposición complementaria, transitorias y final, que permitan un eficiente desarrollo del servicio educativo; depende jerárquica y administrativamente de la Gerencia Regional de Desarrollo Social del Gobierno Regional de Tacna” (Consejo Regional Tacna, 2009)

Principales Funciones Generales:

“Promover, regular, incentivar y supervisar los servicios referidos a la educación inicial, primaria, secundaria y superior no universitaria en coordinación con el Gobierno Local y en armonía con las políticas y normas del sector correspondiente y las necesidades de cobertura y niveles de enseñanza de la población” (Consejo Regional Tacna, 2009).

“Integrar los distintos programas educativos regionales de una política integral orientada, en lo económico, a la mejora en la productividad y competitividad de la región; en lo social, propiciar la igualdad de oportunidades, la integración y la inclusión a nivel regional; en lo político, al afianzamiento de los mecanismos de participación ciudadana y rendición de cuentas en los distintos niveles de gobierno, y en lo cultural, al desarrollo de una cultura de paz y reconocimiento y respeto a la diversidad” (Consejo Regional Tacna, 2009).

“Evaluar periódicamente y de manera sistemática los logros alcanzados por la región en materia educativa y apoyar las acciones de evaluación y medición que desarrolla el Ministerio de Educación, así como contribuir al desarrollo de la política de acreditación y certificación de la calidad educativa en el ámbito de su competencia” (Consejo Regional Tacna, 2009).

2.5.2.1. Funciones específicas de los órganos y unidades orgánicas:

a. Órgano de Dirección:

El Órgano de Dirección constituye la máxima autoridad de la Dirección Regional de Educación Tacna y como funciones principales se tienen las siguientes:

Dirigir, estando al frente de las reuniones del Consejo Participativo Regional de Educación, para generar consensos y formalizar compromisos en pro de una educación de calidad.

Disponer mecanismos de participación y cautela enfocados a garantizar una administración democrática, equitativa, transparente y competente.

“Suscribir convenios y/o contratos con entidades públicas o privadas, nacional o internacional a favor de la educación, ciencia, tecnología, cultura, recreación y deporte en la Región, conjuntamente con el presidente regional y la Gerencia Regional de Desarrollo Social según sea el caso” (Consejo Regional Tacna, 2009)

“Autorizar, en coordinación con las Unidades de Gestión Educativas Locales, el funcionamiento de las instituciones educativas públicas y privadas.

Formular, ejecutar, evaluar y administrar las políticas regionales de educación, cultura, ciencia y tecnología, deporte y recreación de la región” (Consejo Regional Tacna, 2009)

“Planificar, coordinar, conducir, y evaluar las acciones de supervisión, asesoramiento, monitoreo y control de la gestión institucional, pedagógica y administrativa de los órganos y dependencias administrativas, de las Instituciones y Programas Educativos, Redes Educativas y otras entidades educativas a su cargo” (Consejo Regional Tacna, 2009)

b. Órgano de Asesoramiento:

Constituido por la Oficina de Asesoría Jurídica, quien es responsable de emitir opinión legal y asesorar a la institución en materia legal y normativa, el mismo que cumple las siguientes funciones:

“Asesorar y asumir la defensa legal de la Dirección Regional de Educación de Tacna en asuntos de carácter jurídico legal; Emitir dictamen u opinión jurídica que le sean solicitados por las unidades orgánicas y sobre los recursos de impugnación en asuntos relacionados al servicio del sector como instancia administrativa, incluyendo la formulación del proyecto de resolución” (Consejo Regional Tacna, 2009).

“Participar en la formulación y visación de proyectos de resoluciones, disposiciones, contratos, convenios y otros actos jurídicos de competencia de la DRET; Coordinar con la Procuraduría Regional a cargo de los asuntos judiciales del Gobierno Regional de Tacna, respecto a las acciones judiciales relacionadas con la DRET y sus órganos desconcentrados, cuya representación y defensa judicial le fuera delegada expresamente” (Consejo Regional Tacna, 2009).

c. Órgano de Apoyo

Es responsable de ejecutar acciones inherentes a los sistemas de la administración, personal, logística, abastecimientos, contabilidad y tesorería, control

patrimonial, archivo institucional, almacén central, que cumplen las siguientes funciones:

“Proporcionar oportunamente los recursos económicos, bienes y servicios que demande la prestación del servicio educativo de las instituciones educativas, en un marco de equidad y transparencia, mediante la ejecución eficaz de los recursos presupuestarios de la Dirección Regional Sectorial de Educación; Elaborar, consolidar y ejecutar el calendario de compromisos de la Dirección Regional Sectorial de Educación en coordinación con las Unidades de Gestión Educativa Local y las Unidades de Costeo para garantizar la disponibilidad oportuna de los recursos presupuestales” (Consejo Regional Tacna, 2009).

“Dotar progresivamente de tecnología y cultura digital a las diversas instancias de gestión educativa en su ámbito, a fin de mejorar su desempeño institucional” (Consejo Regional Tacna, 2009).

d. Órgano de Control

Conformado por el órgano de control institucional bajo el amparo normativo en el Artículo 13º, literal b) de la Ley 27785 Ley Órgano del Sistema Nacional de Control y de la Contraloría General de la República, teniendo las siguientes funciones:

“Efectuar auditorías a los estados financieros y presupuestarios de la Dirección Regional Sectorial de Educación, así como a la gestión de la misma, de conformidad con las pautas que señale la Contraloría General. Alternativamente, estas auditorías podrán ser contratadas por la entidad con Sociedades de Auditoría Externa, con sujeción al Reglamento sobre la materia” (Consejo Regional Tacna, 2009).

“Actuar de oficio, cuando en los actos y operaciones de la Dirección Regional Sectorial de Educación se adviertan indicios razonables de ilegalidad, de omisión o de incumplimiento, informando al titular de la Dirección Regional Sectorial de Educación para que adopte las medidas correctivas pertinentes” (Consejo Regional Tacna, 2009).

e. Órgano de Línea

“Promover, incentivar, regular y supervisar los servicios referidos a la educación inicial, primaria, secundaria y superior no universitaria en coordinación con el Gobierno Local y en armonía con las políticas y normas del sector correspondiente y las necesidades de cobertura y niveles de enseñanza de la población; Evaluar periódicamente y de manera sistemática los logros alcanzados por la región en materia educativa y apoyar las acciones de evaluación y medición que desarrolla el Ministerio de Educación, así como contribuir al desarrollo de la política de acreditación y certificación de la calidad educativa” (Consejo Regional Tacna, 2009).

“Difundir, ejecutar y supervisar normas orientadas para una adecuada construcción y mantenimiento de los locales escolares, en coordinación con la comunidad y el órgano competente del Ministerio de Educación, así como comunicar al finalizar el primer semestre de cada año, a la sede del Gobierno Regional de Tacna”. (Consejo Regional Tacna, 2009)

f. Órganos Complementarios

Los órganos complementarios son equipamientos requeridos para el óptimo funcionamiento de la edificación en su conjunto, los cuales están contemplados los de tipo servicio, como son cuartos de limpieza, batería de baños, depósitos, también están contemplados los de tipo complementarios, como la sub estación, grupo electrógeno, cuartos de máquinas, y cuartos técnicos, los mismos que se encargan de dotar de la energía eléctrica y un correcto funcionamiento de las instalaciones electromecánicas que contempla nuestro proyecto.

Así mismo se tiene el servicio complementario de espacios de circulación, plazas camineras, y áreas verdes, como espacios para el desarrollo de las actividades del usuario público y privado de la edificación.

Finalmente se tiene el servicio complementario de comedor, el cual tiene como función principal dotar de alimentación al personal que labora en esta institución, ya que

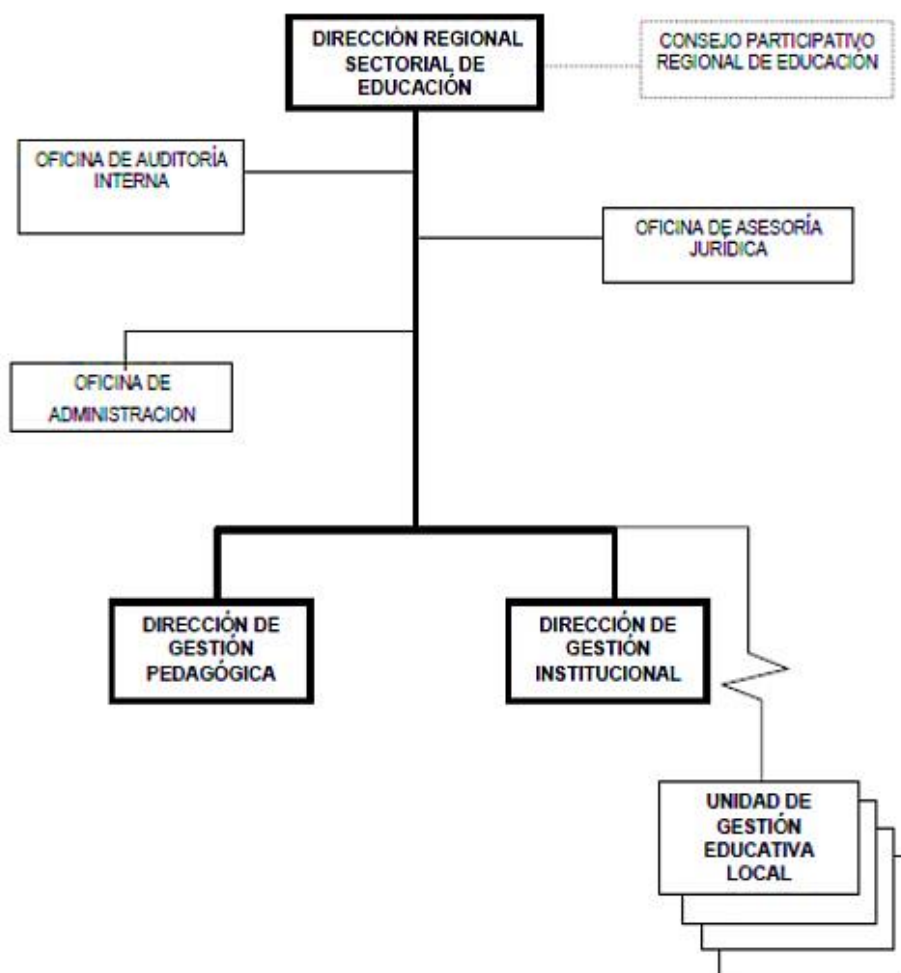
la jornada laboral es a tiempo completo 8 horas teniendo como hora de almuerzo 1 hora al día laborado.

2.5.3. Organigrama

Se cita el organigrama de la dirección regional de educación de Tacna, según el documento (Consejo Regional Tacna, 2009), en donde hace referencia a la estructura organizacional y las dependencias descritas a continuación:

Figura 8

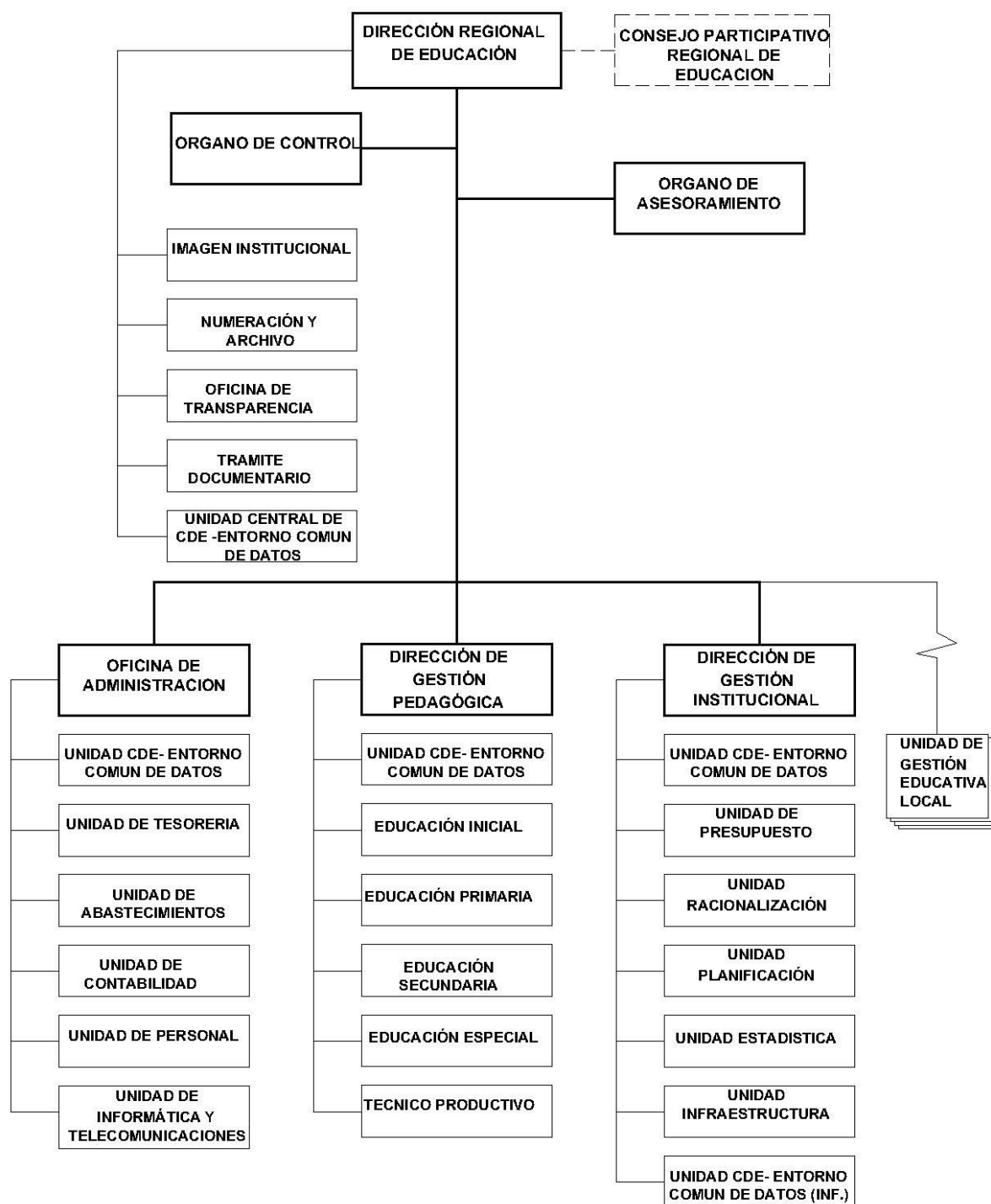
Organigrama de la Dirección Regional de Educación



NOTA: organigrama funcional de la DRET Tacna tomando MOF, 2014 (DRET, 2014)

Figura 9

Actualización de Organigrama de la Dirección Regional de Educación



NOTA: organigrama funcional de la DRET Tacna tomando como base la información de la página web oficial de la entidad: <http://www.educaciontacna.edu.pe/web/>, elaboración propia (2021).

CAPÍTULO III

MARCO CONTEXTUAL

3.1. Análisis de Casos Similares o Proyectos Confiables

3.1.1. BIM en el Mundo

3.1.1.1. Reino Unido

Reino Unido (UK) es líder en el mundo y Europa con respecto al uso de la metodología Building Information Modeling (BIM), mantiene iniciativas y legislación específica para BIM. La National Building Specifications (NBS) es el sistema para la especificación con respecto a construcción para el uso de profesionales relacionados a la construcción e inmobiliaria, este sistema describe materiales, estándares y mano de obra del proyecto, fue aplicado en 1973 y es un éxito ya que viene siendo utilizado actualmente por 5 000 oficinas en UK.

Según Rossiter, D. (BRE Global) Senior BIM Communicator, comenta que el uso de la metodología BIM se hizo necesaria en UK por que la construcción era ineficiente, por lo tanto, se encarecía y se extendían los plazos de entrega. En 2008, la economía entro en crisis a nivel mundial y fue la razón perfecta para aplicar esta metodología de trabajo, para este momento el sector público tenía escasos recursos y no podía invertir en proyecto que no sean rentables económicamente. Para el 2009, un informe de la Construction Excellence hizo público los errores que se estaban cometiendo en el sector de la construcción en UK destacando el no cumplimiento de los plazos y el presupuesto. El gobierno de UK estableció medidas través de mandatos adoptando la metodología BIM de manera progresiva diferenciándolo por niveles de madurez esto para su óptima implementación en el sector público y privado.

En el año 2016, entra en vigencia las nuevas normativas y mandatos en el cual se resaltó que para poder licitar con el gobierno deben trabajar con la metodología BIM con nivel 02, en proyectos de edificaciones y equipamientos el gobierno de UK obtiene mejores costos, valorización y rendimiento todo a través del correcto uso de la

metodología BIM y el manejo público de los activos, terminado e implementado el nivel 02 de la metodología BIM se continuara con el nivel 03 o también llamado Digital Build Britain (DBB) donde los diferentes sectores trabajaran de manera conjunta.

Rossier D. declaró: “Ahora es el momento de repensar como diseñamos, entregamos y operamos nuestro entorno construido en el futuro para asegurarnos de cumplir con nuestros objetivos fiscales, funcionales, sostenibilidad y crecimiento”.

3.1.1.2. España

En el país de España la implementación de la metodología BIM se inicia en el año 2010, esto se origina a razón del sector privado que se dedica a la construcción internacional en países como Estados Unidos (EEUU), Oriente Medio y el Norte de Europa. La aplicación de directivas de Contrataciones Públicas y estrategias gubernamentales en la Unión Europea (UE) para implementar la metodología BIM, en la actualidad BIM es una realidad en España y la UE.

“El Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda urbana (MITMA) ostenta la Presidencia y Secretaría de la Comisión Interministerial para la incorporación de la Metodología BIM en la licitación pública, (CBIM), contempla la gestión sostenible de los recursos y la economía circular así como la innovación digital en su Agenda Urbana, y ha incluido el uso la metodología BIM en el documento de debate de la Estrategia de Movilidad segura, sostenible y conectada 2030, en elaboración” (MITMA, 2021).

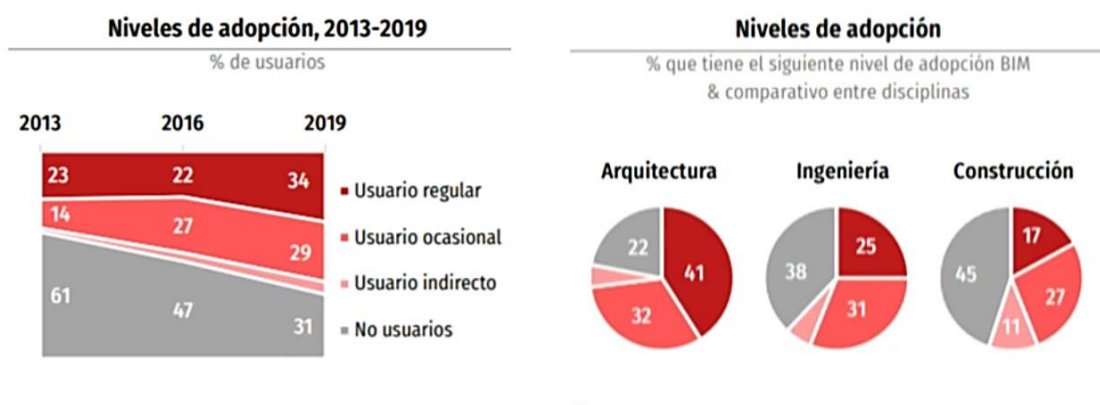
“Con ello el MITMA alinea la política de transportes e infraestructuras de España con la Agenda 2030 de Naciones Unidas, o con las recientes Comunicaciones de la Comisión Europea relacionadas con la digitalización de la construcción en la Unión Europea” (MITMA, 2021).

Figura 10*Conceptos Básicos BIM - España*

Nota: Tomado de portal web Gobierno de España MITMA, 2021

3.1.1.3. Chile

En el país de Chile se viene aplicando la metodología BIM desde el 2016, previo trabajo de estadística por medio de encuestas, realizadas como sustento a su debida implementación:

Figura 11*Encuesta Nacional BIM - Chile*

Nota: Tomado de Encuesta Nacional 2019 por la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, (Universidad de Chile, 2019).

Figura 12

Portada - Plan BIM Chile



Planbim

ESTÁNDAR BIM
PARA PROYECTOS PÚBLICOS
Intercambio de Información entre Subcontratistas y Proveedores

2020 COMUCHI

Establece lo que se debe incorporar en una licitación pública con BIM
Se está utilizando en MOP, MINVU, Poder Judicial, FACH y también **en proyectos privados y a nivel internacional**

Español - Inglés - Portugués
27.000 descargas documento
29.700 descargas matriz, fichas, guía y plantillas
Junio 2021




Nota: Tomado de portal web Plan BIM Chile (Comité de Estándar BIM, 2021)

Así mismo destacar que el gobierno chileno viene desarrollando distintos convenios como el convenio proveedores de software BIM, E Learning Metodología BIM (programa de capacitación y becas); tipologías de Proyectos con SDI BIM (Términos de referencia), finalmente la creación de la Red BIM Gob Latam, integrada por 08 gobiernos como son: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, México, Perú y Uruguay, cuya presidencia está a cargo del País de Chile 2020-2021. Ante ello se presenta los siguientes logros obtenidos:

Figura 13

Resultados - Convenio de Proveedores de Software BIM - Chile



Nota: Tomado de Seminario de Plan BIM Perú, 2021

Figura 14

Resultados Tipologías de Proyectos conSDI BIM (TDR) - Chile



Nota: Tomado de Seminario de Plan BIM Perú, 2021

3.1.2. Proyectos BIM en el Perú

3.1.2.1. Sede del Banco de la Nación

Datos Generales:

Nombre: Sede del Banco de la Nación.

Ciudad: Lima - Perú

Tipo: Edificación Bancaria

Plazo: 35 meses

Fecha de inicio: octubre 2013

Cliente: Banco de la Nación

Características:

El proyecto contempla el diseño y construcción de una torre imponente de 30 pisos, con un área de 66,580m², diseño arquitectónico por Arquitectónica, el cual refleja el equilibrio y la modernidad a través del manejo forma con planos inclinados, vanos y vacíos acristalados, además de ello cuenta con sistemas de alta tecnología en HVAC y automatización.

Es el primer proyecto del estado con certificación LEED. Siendo la torre más alta de Lima con 138m de altura.

Los Retos:

Reto 1: interferencias e incompatibilidades de información entre los recorridos de los sistemas MEP.

Reto 2: Falta de entendimiento por parte del área usuaria.

Reto 3: documentación presentada en proyectos similares presentaba incoherencias.

Objetivo:

Detección de interferencias.

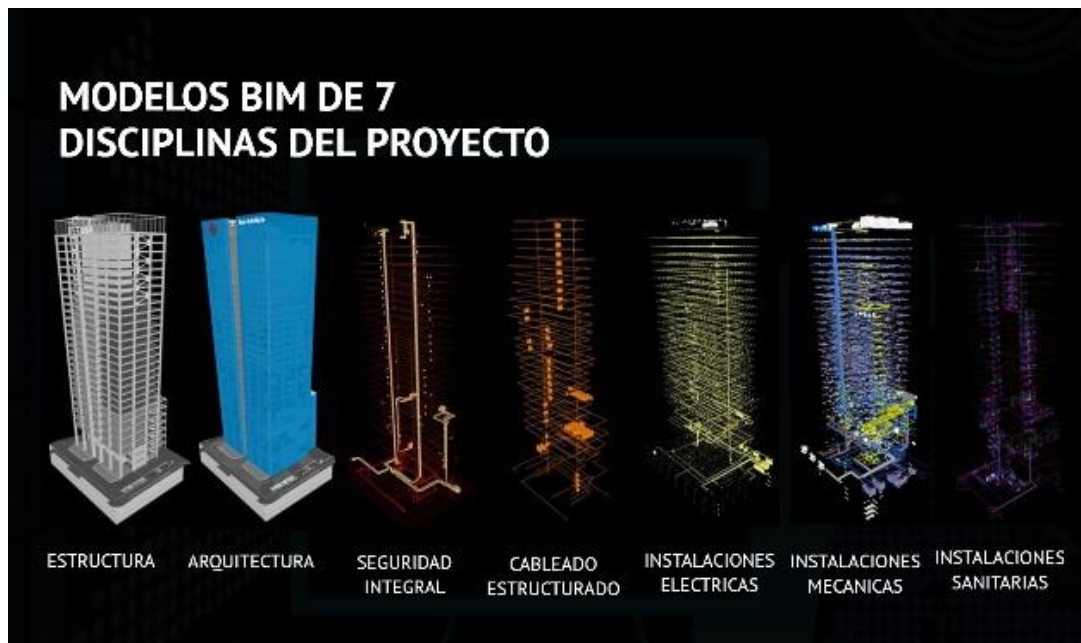
Visualización 3D.

Generación de planos.

Modelamiento As-Built.

Figura 15

Modelamiento con ingeniería concurrente



NOTA: Tomado de Gerencia de Proyectos de Construcción en el entorno BIM

Desarrollo:

Detección de interferencias

Se hicieron cruces entre los sistemas de las especialidades del proyecto.

Visualización 3D

Se mostraron los modelos BIM a todo el equipo del proyecto para un mejor entendimiento.

Coordinación con Modelos BIM:

Coordinación con modelos BIM, identificación de incompatibilidades y uso de CDE para la solución de la mismas en las sesiones ICE.

Generación de planos:

En los modelos BIM se encontraron vistas según la información que se quería mostrar en los planos, las notaciones son parámetros extraídos de los elementos modelados.

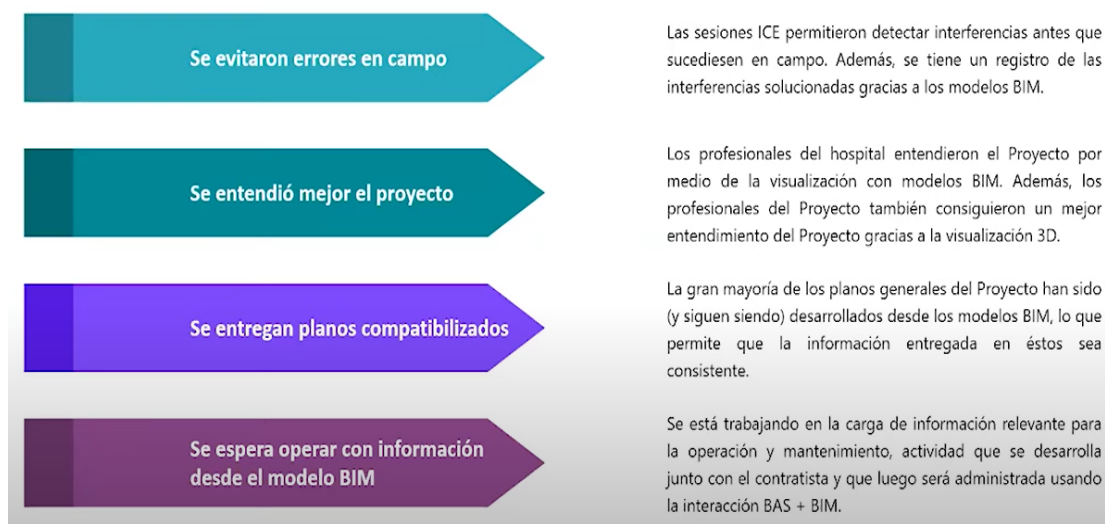
Modelamiento As-Built

Se está recogiendo la información de campo para la carga a los modelos BIM, permitirá administrar el activo usando modelos BIM.

Resultados:

Figura 16

Esquema de Resultados Obtenidos



NOTA: Banco de la Nación (COSAPI S.A, 2015)

Palabra Clave: Retos BIM, Objetivos BIM, Desarrollo BIM

Interpretación personal:

BIM integrado mejora la gestión de la información durante todo el ciclo de vida del activo, este proceso se aplicará en el proyecto a desarrollar teniendo en cuenta los retos y resultados de la aplicación de la metodología BIM.

3.1.2.2. Colegio de Alto Rendimiento de Ica

Datos Generales:

Nombre: Colegio de Alto Rendimiento

Ciudad: Ica-Perú

Tipo: Edificación Educativa

Modalidad: Obras por impuestos

Plazo: 14 meses

Monto: 80.0 millones de soles

Área Terreno: 36071 m²

Área Construida: 20391 m²

Figura 17

Zonificación de proyecto



NOTA: Tomado de videoteca MEF- Usos de BIM: casos de éxito, (Videoteca MEF, 2020).

Figura 18

Retos de la implementación BIM



NOTA: Tomado de videoteca MEF- Usos de BIM: casos de éxito, (Videoteca MEF, 2020).

Objetivo:

Figura 19*Objetivos de implementación BIM*

NOTA: Tomado de videoteca MEF- Usos de BIM: casos de éxito (Videoteca MEF, 2020).

Desarrollo de los retos:**Entendimiento del Alcance:**

Generación de modelo BIM de todas las especialidades LOD 300 Y LOD 400, el modelado de los elementos se hizo siguiendo los procesos constructivos.

Revisión de cuantificación de partidas:

Cuantificación de las partidas a partir de modelos BIM e identificación de actividades más incidentes en relación precio/suministro.

Coordinación con Modelos BIM:

Coordinación con modelos BIM, identificación de incompatibilidades y uso de CDE para la solución de la mismas en las sesiones ICE.

Control de Avance:

Control de avance con modelos BIM en trabajo colaborativo con las diferentes áreas y SC del proyecto. Control de desperdicio en el concreto e indicadores de avance.

Figura 20

Resultados obtenidos Colegio de Alto Rendimiento. Ica- Perú



NOTA: Tomado de videoteca MEF- Usos de BIM: casos de éxito (Videoteca MEF, 2020).

Palabra Clave: Retos BIM, Objetivos BIM, Desarrollo BIM

Critica personal: BIM integrado a la gestión de proyectos es un habilitador de colaboración y mejora la gestión de la información durante todo el ciclo de vida del activo.

3.1.2.3. Poder Judicial Distrito Judicial del Santa

Datos Generales:

Nombre: “Mejoramiento de los servicios de administración de justicia bajo los alcances de la ley 29497 nueva ley procesal de trabajo en el Distrito Judicial del Santa, Provincia del Santa”. (Banco de Proyectos, 2021)

- Código Unificado: 2302350
- Ubicación: Chimbote – Ancash
- Área construida : 2 683,96m². (5 niveles)
- Situación: expediente técnico aprobado.
- Presupuesto: 11,656,968.00

Objetivos BIM:

Reducir los tiempos de la evaluación del expediente técnico, asegurando el cumplimiento de las normas y directivas.

Reducir la cantidad de consultas, adicionales de obra y ampliaciones de plazos por deficiencias en el expediente técnico.

Optimizar el diseño de manera que se obtenga el mejor producto posible tanto a nivel funcional como económico. Contar con la retroalimentación del área usuaria desde etapas tempranas.

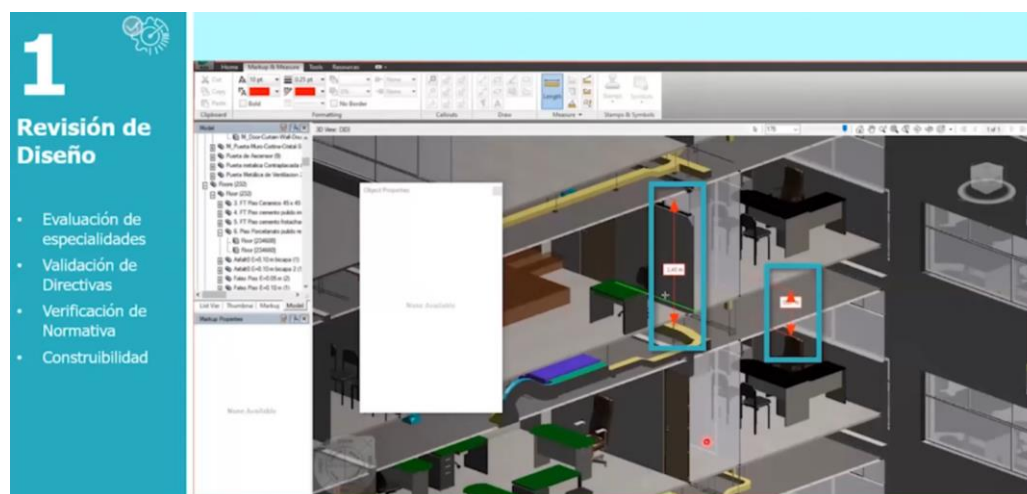
Usos BIM:

Revisión de diseño:

Evaluación de especialidades, validación de directivas, verificación de normativa, construible, coordinación 3d., detección de interferencias, coordinación de especialidades, autoría del diseño, toma de decisiones fundamentadas en los modelos, comunicación de la intención de diseño, generación de documentos planos., desarrollo de los usos BIM.

Figura 21

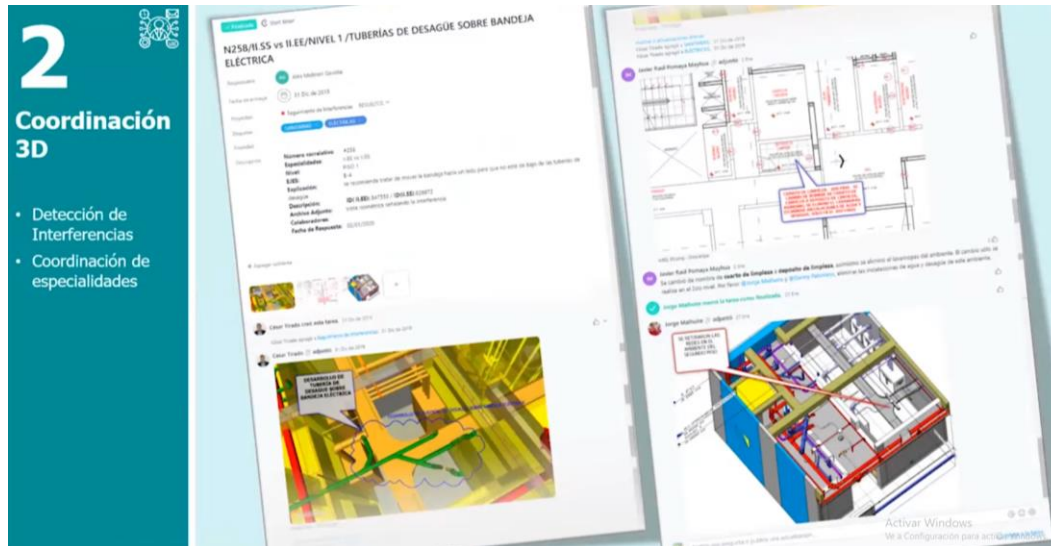
Revisión y mediciones en 3d del modelo BIM



NOTA: Tomado de videoteca MEF- Usos de BIM: casos de éxito (Videoteca MEF, 2020).

Figura 22

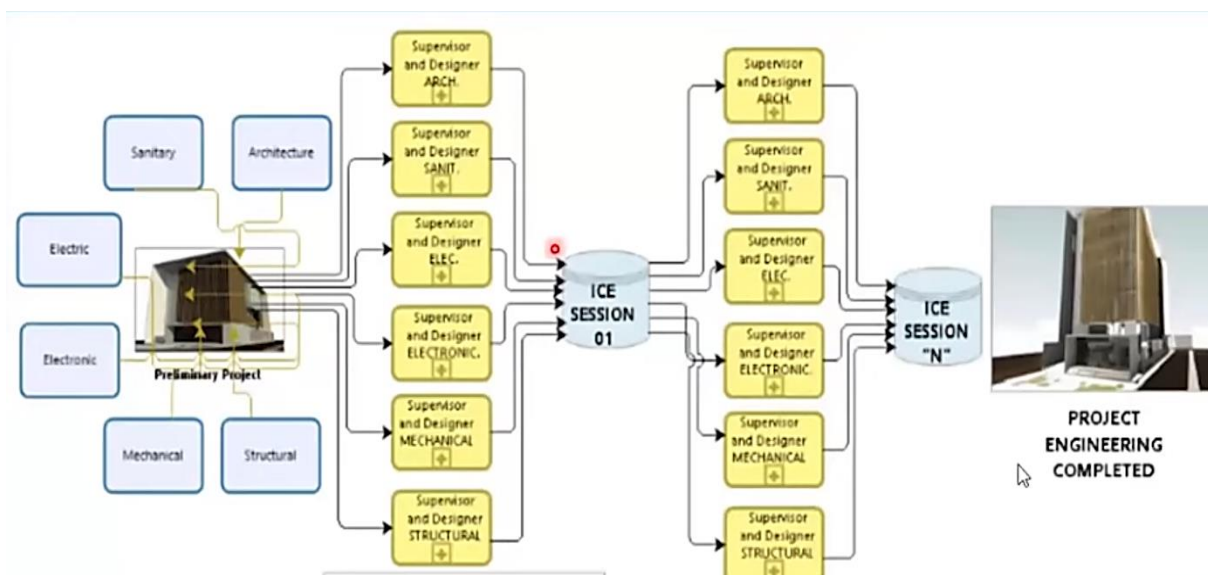
Detección de interferencias e informe - modelo BIM



NOTA: Tomado de videoteca MEF- Usos de BIM: casos de éxito (Videoteca MEF, 2020).

Figura 23

Esquema de programación de sesiones ICE



NOTA: Tomado de videoteca MEF- Usos de BIM: casos de éxito (Videoteca MEF, 2020).

Figura 24

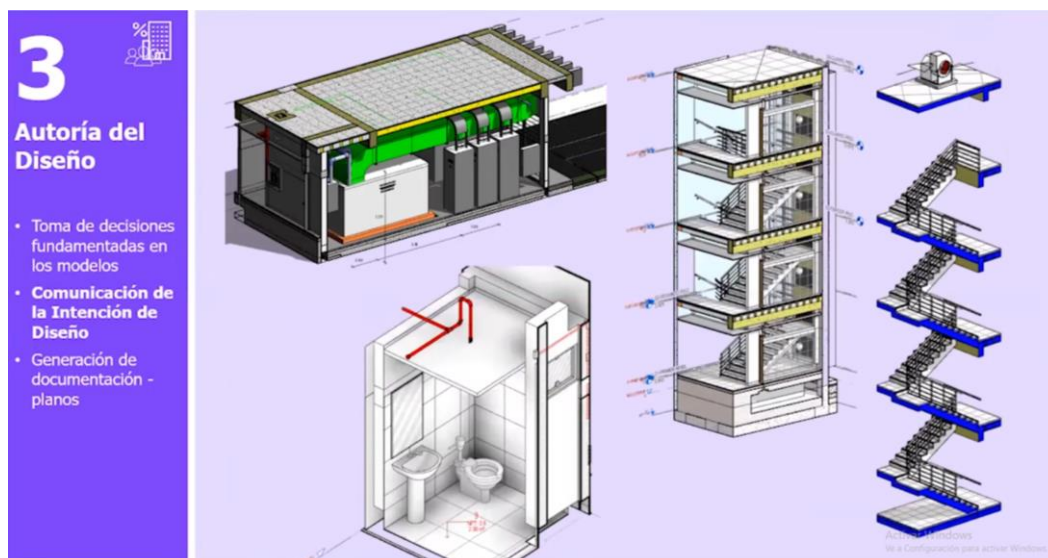
Sesiones ICE – Reunión de todos los responsables de las especialidades que intervienen en la construcción del activo.



NOTA: Tomado de videoteca MEF- Usos de BIM: casos de éxito (Videoteca MEF, 2020).

Figura 25

Comunicación de la intención de diseño



NOTA: Tomado de videoteca MEF- Usos de BIM: casos de éxito (Videoteca MEF, 2020).

Figura 26

Generación de Documentación - Planos



NOTA: Tomado de videoteca MEF- Usos de BIM: casos de éxito (Videoteca MEF, 2020).

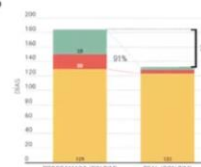
Figura 27

Generación de planos – información extraída desde el MODELO BIM

Resultados

Conclusiones del proyecto y comentarios más recientes

Reducir los tiempos de evaluación del Expediente Técnico, logrando su aprobación mediante Acto Resolutivo antes de lo previsto.



Tiempos **REDUCIDOS** en:

Evaluación → **91%**

Aprobación → **28%**

Reducir la cantidad de consultas, Adicionales de Obra y Ampliaciones de Plazos por deficiencias en el Expediente Técnico.

135

Interferencias detectadas y resueltas durante la coordinación, que **NUNCA** llegarán a la obra (el resto se resolvió durante el diseño)

Optimización del Diseño, con aprobación del área usuaria y documentación confiable.

92%

del total de planos del Expediente Técnico salieron directamente del Modelo de Información.

98%

de compatibilidad entre planos de la misma especialidad.

Activar Windows

NOTA: Tomado de videoteca MEF- Usos de BIM: casos de éxito (Videoteca MEF, 2020).

3.2. Análisis y Diagnóstico Situacional Referido a la Variable Independiente Materia de la Investigación

3.2.1. Elaboración del modelo Arquitectónico

Para iniciar con el modelado arquitectónico se debe escoger un software BIM que pueda procesar información gráfica, métrica, tridimensional como lo señala el modelo BIM.

En ese sentido en este proyecto se utilizará el siguiente software:

Software:

Se optó por utilizar el software achicad de la empresa Húngara Graphisoft, el cual es el primer software BIM de la historia. Sin embargo, no es por la antigüedad que se decidió por esta herramienta, sino por su potencial para configurar, parametrizar el modelado, creación de objetos, creación de propiedades, creación de materiales de construcción, creación de conjunto de capas, plumas, sobreescrituras gráficas, generación de plantillas, entre otros, a voluntad del modelador y/o coordinador BIM.

Así mismo sobre el software es importante realizar un modelado ordenado y conforme al sistema constructivo a utilizar en el proyecto, así mismo tener conocimiento intermedio - avanzado del software, para aprovechar todas las herramientas que ofrece.

Otro punto importante por lo cual se decantó en usar archicad, es que se puede trabajar de manera colaborativa mediante archivos vinculados, esta herramienta permite trabajar en distintas computadoras, sobre un mismo archivo. Ello mejora en gran medida el flujo de trabajo, acorte de tiempos de horas hombre, y el desarrollo de un modelado más detallado en beneficio del equipo de trabajo y del proyecto.

Indicar también que es importante el hardware, que son los componentes computacionales para el correcto desempeño en el trabajo del proyecto arquitectónico.

Hardware:

El hardware a utilizar depende de la magnitud del proyecto, básicamente los componentes computacionales sirven para mejorar el flujo de trabajo en productividad para el

desarrollo del proyecto. En este caso, la empresa Graphisoft tipifico configuraciones recomendadas según la magnitud del proyecto, según el siguiente detalle:

Tabla 5

Configuración de hardware recomendable

Tamaño del Proyecto	Configuración Recomendada			Requerimientos Mínimos de Hardware
	Nivel Inicial Viviendas Residenciales	Nivel Medio Apartamentos y Oficinas Edificios	Nivel Alto Rascacielos, Hospitales	
CPU	Intel Core i5 AMD Ryzen 5	Intel Core i7 AMD Ryzen 7	Intel Core i9 AMD Ryzen 9	Intel de 64 bits o Procesador Multinúcleo AMD
Memoria	16 GB RAM	32 GB de RAM	64 GB de RAM	
Disco	SSD	NVMe SSD	NVMe SSD	5+ GB de espacio libre
Tarjeta Gráfica	Tarjeta Gráfica compatible con VRAM OpenGL 4.5 2+ GB	Tarjeta Gráfica compatible con VRAM OpenGL 4.5 4+ GB	Tarjeta Gráfica compatible con VRAM OpenGL 4.5 6+ GB	Tarjeta Gráfica compatible con OpenGL 4.5
Resolución de Pantalla	FHD+ (1920x1080)	2K (2560x1600)	5K (5120 x 2880)	1440x900
Sistema Operativo		Windows 10 64-bit MacOS 12.3		Windows 10 64-bit MacOS 11.3
Llave de Protección	Llave de Hardware Archicad CodeMeter o Llave de Protección de Software Codemeter Act para iniciar Archicad			

NOTA: Tomado de (<https://graphisoft.com/cl/resources-and-support/system-requirements>) (Graphisoft, 2023)

El hardware por el costo elevado de los componentes computacionales es un limitante para la capacitación y/o desarrollo de grandes proyectos arquitectónicos para desarrollar el modelado, procesamiento de datos, cantidad planos, los cuales requieren gran cantidad de recursos.

El hardware utilizado para este proyecto de investigación es el siguiente:

Tabla 6: *Hardware utilizado para el proyecto*

Equipo Laptop:	
Marca	ASUS
Bluetooth	Sí
Lector de tarjetas	No
Largo (cm)	25.9
Procesador	AMD Ryzen 9
Memoria RAM	16GB
Alto (cm)	2.26
Peso (kg)	2.3
Memoria caché	16MB
Tipo de disco duro	SSD
Tarjeta de video	NVIDIA® GeForce® RTX 3060
Modelo Sistema Operativo	Windows 10
Velocidad Procesador (GHz)	3300
Pantalla <u>Touch</u>	No
Resolución de la pantalla	1920 x 1080
Equipo PC de Escritorio:	
Largo (cm)	25.9
Procesador	AMD Ryzen 7 1800
Memoria RAM	32GB
Tipo de disco duro	M.2 500GB+1TB

Tarjeta de video	NVIDIA® GeForce® RTX 2060 SUPER
Modelo Sistema Operativo	Windows 10
Velocidad Procesador (GHz)	2700
Resolución de la pantalla	1920 x 1080

NOTA: Elaboración Propia.

Proceso de configuración y modelado:

Todo modelado arquitectónico se basa en el concepto y partido arquitectónico, respetando las condiciones del terreno y la utilización de sistema constructivo de la zona. Así mismo se tiene que realizar la configuración previa de acuerdo al tipo de proyecto a realizar, omitiendo o no contemplando materiales elementos u objetos que no se van a utilizar, de incluirlo, ello generaría mayor uso de recursos computacionales, que disminuirían la productividad y el flujo de trabajo del equipo.

En ese sentido se procede a realizar una descripción del proceso de configuración:

Capas:

Se plantea nomenclatura de capas de acuerdo a la metodología Iso 19650-2018-BIM, interpretando la norma de la siguiente manera:

“**MJ-G-Ent**” se procede a describir cada letra del código de capa:

MJ: iniciales o código del creador de la capa, esto con la finalidad de que, de haber modificaciones, por algún técnico del equipo, se pueda saber por sus iniciales que persona realizó (M: Midward; J: Julia) dicho avance del modelado.

G: obedece al bloque o modulo al cual pertenece dicho elemento modelado o dibujo 2d realizado en el archivo, ello también sirve para ocultar bloques enteros de nuestro proyecto, de esta forma se puede trabajar por módulos y detallar de forma óptima.

Ent: obedece a la abreviatura del elemento a modelar, ya sea elemento 2d o 3d, este podrá tipificarse de forma ordenada y similar para cada módulo.

En ese sentido se viene realizando el conjunto de capas a utilizar en el presente proyecto, según el siguiente detalle:

Tabla 7

Nomenclatura de Capas - Arquitectura

ítem	Capa	Descripción
1	MJ-G-Ent	Entorno
2	MJ-G-TP	Topografía
3	MJ-G-2d-C	Cotas Generales
4	MJ-G-2d-L-C	Líneas Clave, Limite de Terreno Etc.
5	MJ-G-2d-G	Dibujos Generales - Exportación cad
6	MJ-G-2d-T	Textos Niveles, Etc
7	MJ-G-2d-Z	Zonas General
8	MJ-G-2d-CEE	Cortes, Elevaciones, Ejes generales
9	MJ-G-2d-TRA	Tramas 2d
1	MJ-Per-CI	Perímetro Cerco Interior
2	MJ-Per-CE	Perímetro Cerco Exterior
3	MJ-Per-Est	Perímetro Estructura, Vigas Columnas
4	MJ-Per-V	Perímetro Veredas, bermas, Pista
5	MJ-Per-2d-G	Dibujo 2d General, Líneas Tramas en pisos perimetrales
6	MJ-Per-SP	Pintura de señalización perimetral
1	MJ-Ext-EM	Estructuras Metálicas, barandas, tijerales, Coberturas Ligeras
2	MJ-Ext-2d-G	Dibujo 2d General, Líneas Tramas en pisos exteriores
3	MJ-Ext-Est	Estructuras, columnas, Vigas, Escaleras
4	MJ-Ext-Mu	Muros Exteriores
5	MJ-Ext-PV	Exteriores, Pisos, Veredas
6	MJ-Ext-PP	Pintura de señalización Exterior
7	MJ-Ext-Z	Nombre, Código. de Zonas Exteriores
8	MJ-Ext-Pe	Mobiliario urbano Bancas y Pérgolas
9	MJ-Ext-S	Sardineles
10	MJ-Ext-Trr	Tierra, Área Verde
1	MJ-A-2d-C	Cotas unidades
2	MJ-A-2d-T	Textos unidades, llamadas
3	MJ-A-2d-G	Dibujo 2d General, Líneas Tramas por bloque

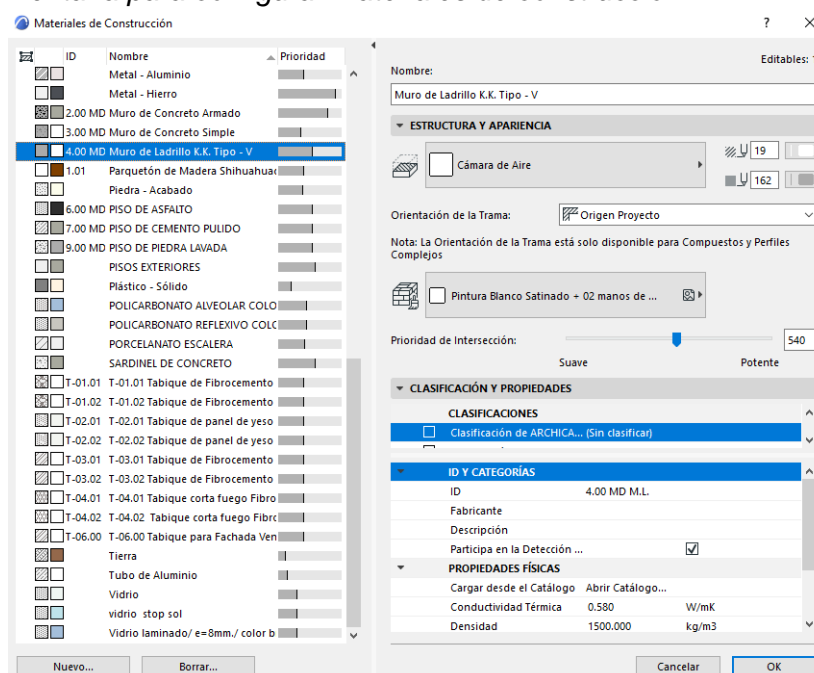
4	MJ-A-Est	Estructuras, columnas, Vigas, Escaleras
5	MJ-A-L	Losas y Pisos por Bloques
6	MJ-A-Mf	Mobiliario Fijo
7	MJ-A-Ms	Mobiliario Sanitarios
8	MJ-A-Mob	Mobiliario y Equipamiento
9	MJ-A-Mu	Muro
10	MJ-A-Md	Muro de drywall
11	MJ-A-Z	Zonas, Ambientes
12	MJ-A-ZO	Zonas, zonificación general
13	MJ-A-CEE	Cortes, Elevaciones, Ejes unidades
14	MJ-A-Mc	Muro Cortina, mamparas de vidrio, barandas de vidrio
15	MJ-A-fcr	Falso Cielo Raso
16	MJ-A.IMec	Inst. Mecánicas, Ascensores, etc
1	MJ-D-D	Dibujo Detalle de drywall
2	MJ-D-FCR	Dibujo Detalle de FCR

NOTA: Elaboración propia

Configuración de Materiales de Construcción:

En esta etapa se crea los materiales a utilizar, según textura color y superficie (textura 3d) para que se pueda modelar de forma ordenada y paramétrica, teniendo como objetivo vincular los nombres de las texturas en trama 2d y 3d, para mejor ordenamiento.

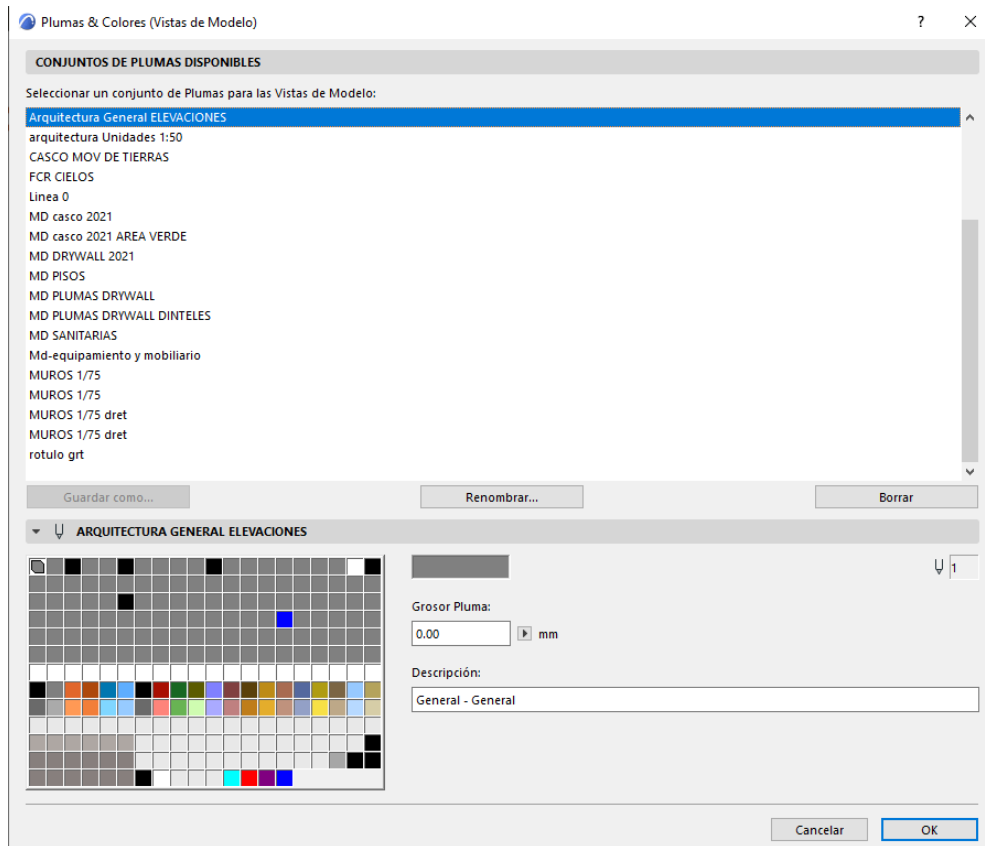
Figura 28:
Ventana para configurar materiales de construcción



NOTA: Elaboración propia

Figura 29:

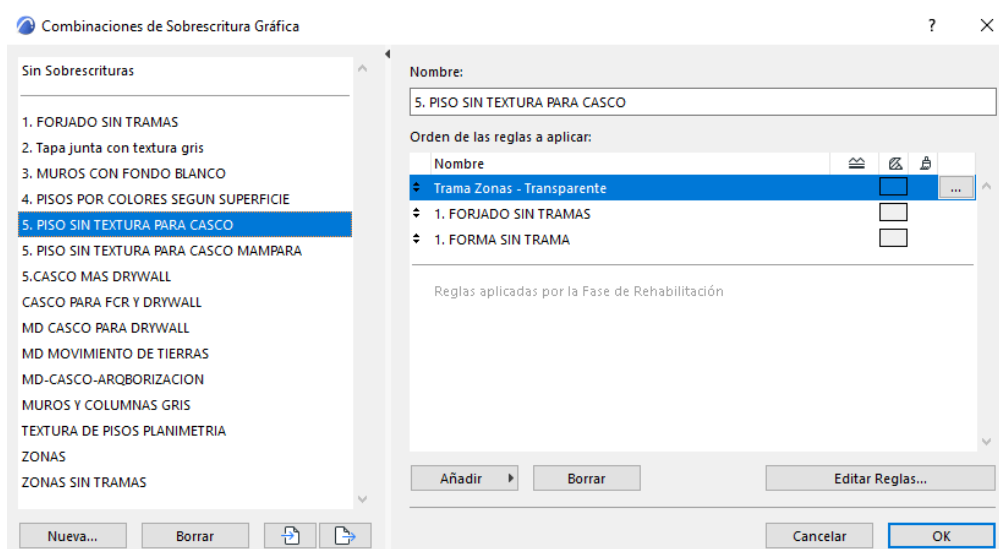
Ventana para configuración de plumas, colores



NOTA: Elaboración propia

Figura 30

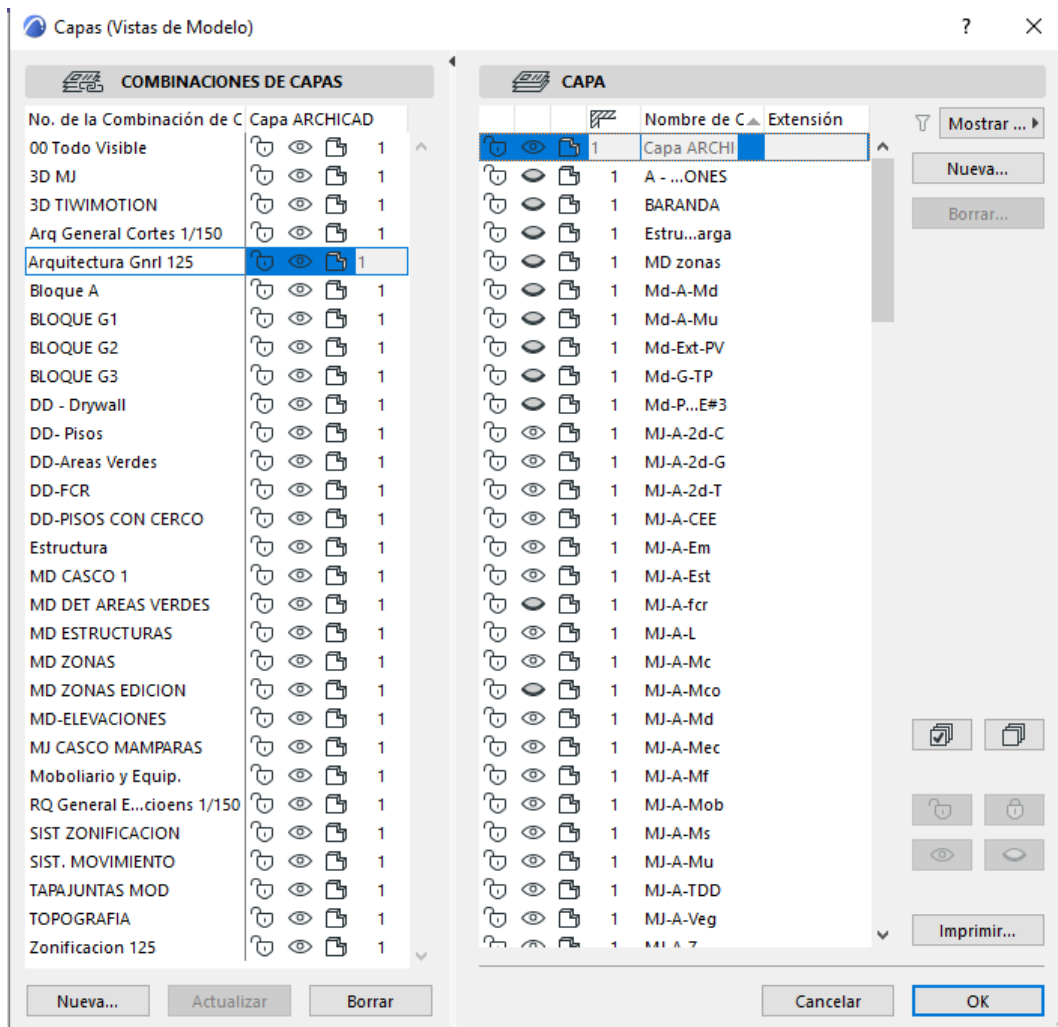
Configuración de sobreescrituras gráficas



NOTA: Elaboración propia

Figura 31:

















Ventana para configuración de capas y conjunto de capas



NOTA: Elaboración propia

Tabla 8:

Tabiquería por material de construcción

Muros - Tabquería por tipos	
Simbolo	Material de Construccion Capa: Capa de muros, por tipos y por bloque. Uso : Muros de acuerdo al material de construccion
	Material:Concreto Armado Capa: MJ-A-Mu Uso : Muro de Contencion. segun proyecto
	Material:MURO PORTANTE 0.25 Capa: MJ-A-Mu Uso:de 0.25 cm. muro de cabeza portante, que sirve como soporte estructural segun proyecto
	Material:MURO DE CONCRETO Capa: MJ-A-Mu Uso: para parapetos en azoteas, o sardineles en areas exteriores
	Material:MURO DE CONCRETO Capa: MJ-A-Mu Uso: para division de oficinas Espesor 15 cm. segun proyecto
	Material:T-01.01 Tabique de Fibrocemento SB PRO 8mm./ Ambas Caras ó similar Capa: MJ-A-Md Uso: para division de oficinas Espesor entre 10 y 15 cm. segun proyecto
	Material:T-01.02 Tabique de Fibrocemento SB PRO 8mm/ 1 Cara ó similar Capa: MJ-A-Md Uso: para division ocultar instalaciones, de tuberías, continuas a muros o estructuras
	Material:T-02.01 Tabique de panel de yeso perforado redonda R15N8 - de 1.20m x 2.40m/ Ambas Caras ó Similar Capa: MJ-A-Md Uso: Tabiquería acustica, para zona de auditorio, salas de conferencia,etc
	Material:T-02.02 Tabique de panel de yeso perforado redonda R15N8 - de 1.20m x 2.40m/ 1 Cara ó Similar Capa: MJ-A-Md Uso: Tabiquería acustica, de una sola placa, para bordes de muros y estructuras del ambiente
	Material:T-03.01 Tabique de Fibrocemento Sanitario SB BC 8mm. +SB PRO 8mm./ Ambas Caras ó similar Capa: MJ-A-Md Uso:para division de oficinas Espesor entre 10 y 15 cm. segun proyecto
	Material:T-03.02 Tabique de Fibrocemento Sanitario SB BC 8mm. +SB PRO 8mm/ 01 Cara ó similar Capa: MJ-A-Md Uso: Para division de ambientes en SSHH
	Material:T-04.01 Tabique corta fuego Fibrosilicato RF 120 Promatech / Ambas Caras ó similar Capa: MJ-A-Md Uso: En borde de ambiente de SSHH
	Material:T-04.02 Tabique corta fuego Fibrosilicato RF 120 Promatech/ 01 Cara ó similar Capa: MJ-A-Md Uso:En cuartos tecnicos, Cuartos de Maquinas, servidor, como proteccion pasiva contra incendios.
	Material:T-05.01 Tabique de superboard para exteriores 10mm./ Ambas Caras ó similar Capa: MJ-A-Md Uso: En zonas Exteriores como Fachadas, Zonas complementarias que esten expuestas a la interperie
	Material:T-05.02 Tabique de superboard para exteriores 10mm./ 1 Cara ó similar Capa: MJ-A-Md Uso: En zonas exteriores, en bordes de ambientes complementarios, porticos, o ambientes complementarios exteriores
	Material:T-05.02 Tabique de superboard para exteriores 10mm./ 1 Cara ó similar Capa: MJ-A-Md Uso: En zonas exteriores, en bordes de ambientes complementarios, porticos, o ambientes complementarios exteriores
	Material:T-06.00 Tabique para Fachada Ventilada Equitone Natura ó Similar Capa: MJ-A-Md Uso: En Sistemas de Fachadas Ventiladas, como acabado termico y estetico del edificio

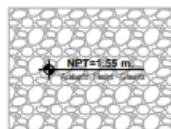
NOTA: Elaboración propia

Tabla 9:*Tipos de piso por material de construcción*

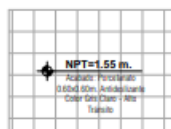
Tipo de Acabado de Piso	
Simbolo	Superficie: Tipo de acabado Capa: Capa referencial, según bloque
	Superficie: Piedra Lavada Capa: MJ-Ext-PV
	Superficie: Cemento Frotachado Bruñado Capa: MJ-Ext-PV
	Superficie: Cemento Pulido Capa: MJ-A-L
	Superficie: Cemento Pulido con Recubrimiento de Manto Asfáltico Capa: MJ-A-L
	Superficie: Cemento Pulido con Recubrimiento Epóxico Capa: MJ-A-L
	Superficie: Cemento Pulido con sello elastomérico Capa: MJ-A-L
	Superficie: Gras Natural Capa: MJ-Ext-PV
	



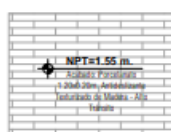
Superficie: Pavimento de Concreto
Capa: MJ-Ext-PV



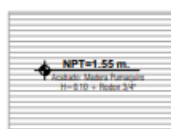
Superficie: Piedra - Gravel
Capa: MJ-Ext-PV



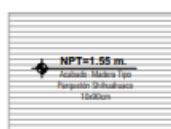
Superficie: Porcelanato 0.60x0.60m. Antideslizante
Color Gris Claro - Alto Tránsito
Capa: MJ-A-L



Superficie: Porcelanato 1.20x0.20m. Antideslizante
Texturizado de Madera - Alto Tránsito
Capa: MJ-A-L



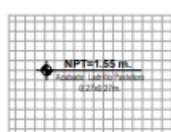
Superficie: Madera Pumaqui H=0.10 + Rodon 3/4
Capa: MJ-A-L



Superficie: Madera Tipo Parquetón Shihuahuaco 10x90cm
Capa: MJ-A-L



Superficie: Terrazo c/n Junta de Aluminio
Capa: MJ-Ext-PV



Superficie: Ladrillo Pastelero 0.27x0.27m.
Capa: MJ-A-L

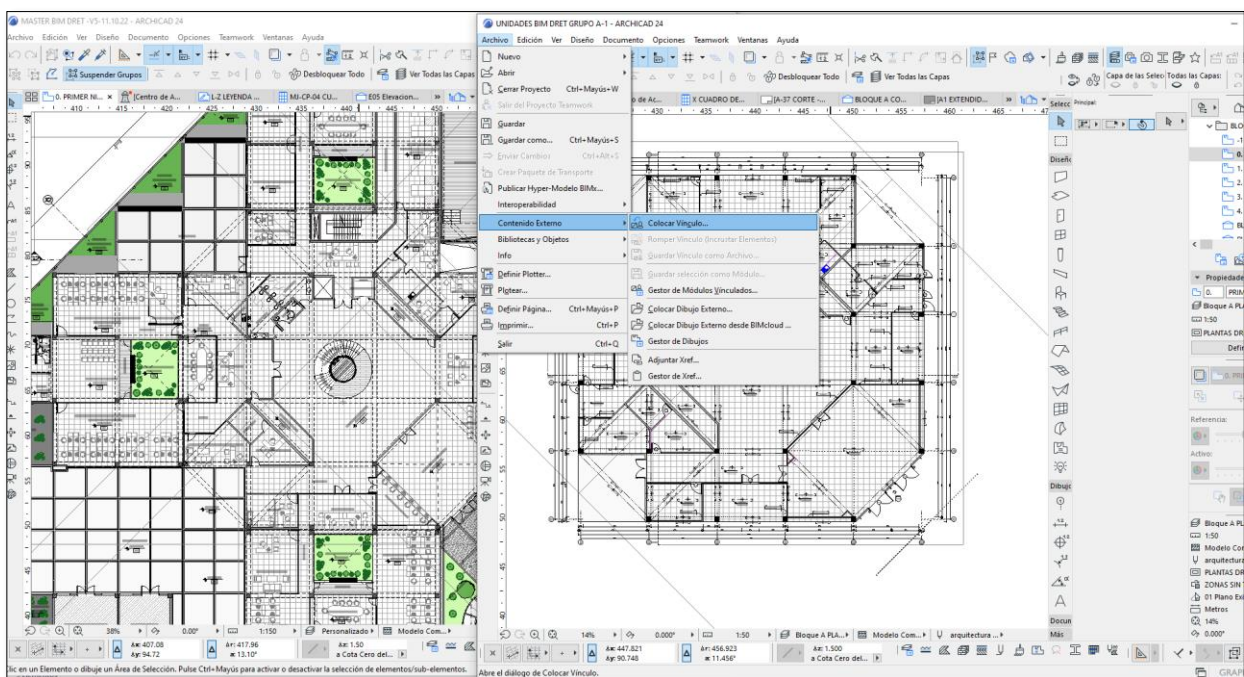
NOTA: Elaboración propia

3.2.2. Gestión de módulos vinculados

Se realiza la vinculación del archivo "Master-BIM-DRET", el cual contiene todo el modelado especificación de los elementos constructivos, planos generales, planimetrías generales, y esquema de información (metrados). Y desde un archivo contenedor de las propiedades y configuraciones del archivo "Master-BIM-DRET" y vacío, se vincula hacia dicho archivo master como se muestra a continuación:

Figura 32:

Colocación de Vinculo - "Master-BIM-DRET"



NOTA: Elaboración propia

Seguidamente se obtiene un archivo vinculado en el cual se puede actualizar los cambios siempre y cuando se guarde alguna modificación en el archivo master, respetando el orden del modelado y las configuraciones utilizadas en compatibilidad de ambos archivos.

Lo descrito se utilizó para el desarrollo de las unidades de arquitectura de la DRET, en la presente tesis.

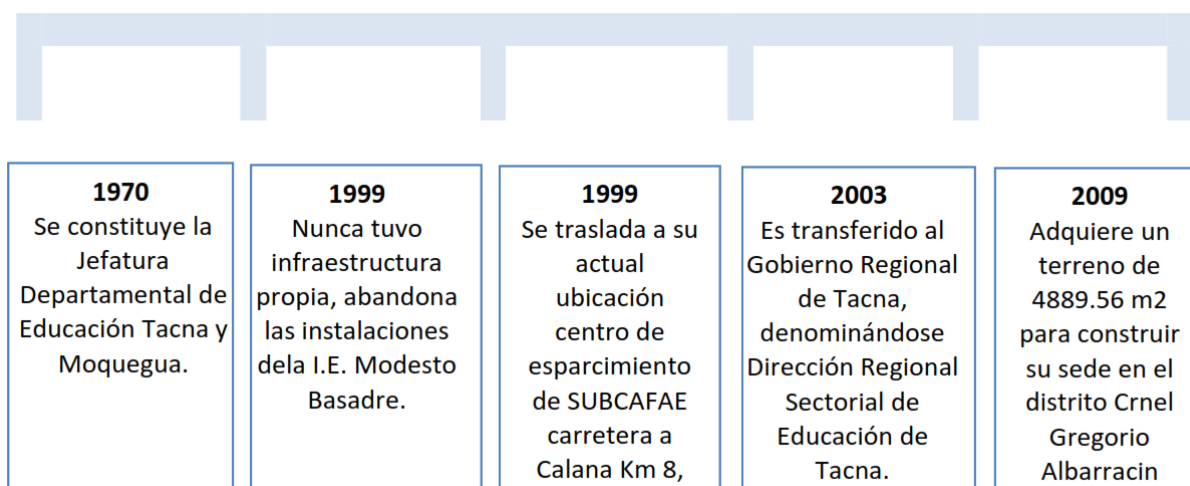
3.3. Análisis y Diagnóstico Situacional Referido a la Variable Dependiente Materia de la investigación

3.3.1. De la DRET

Al respecto se cita lo siguiente: “La dirección Regional de Educación de Tacna es un órgano especializado que depende de la Gerencia Regional de Desarrollo Social del Gobierno Regional de Tacna, encargado de planificar, ejecutar y administrar las políticas y planes regionales en materia de educación, cultura, deporte, recreación, ciencia y tecnología en concordancia con las políticas sectoriales nacionales y mantiene una relación técnico normativa con el Ministerio de Educación.” (Dirección Regional de Educación Tacna, 2021).

Figura 33:

Línea de tiempo - DRET



NOTA: Tomado de Estudio de Factibilidad - GRT, 2015

3.3.2. Del Usuario de la DRET

Considera a la población relacionada directa e indirectamente con la provisión del servicio que presta la Dirección Regional de Educación, que percibe que la prestación del servicio es inadecuada; dentro de esos usuarios encontramos entre otros a docentes, directores de I.E., APAFA. (GRT, 2015).

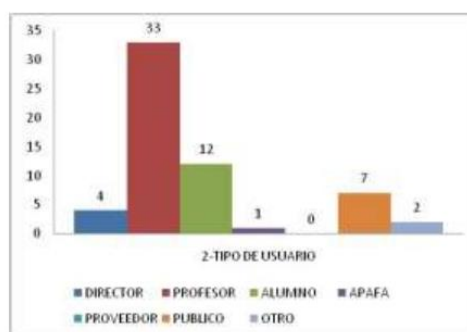
El principal trámite realizado por los usuarios corresponde al de Actas y archivos con un 40.68%, Planillas con 13.56% y Escalafón con un 13.56% (GRT, 2015).

Las principales dificultades encontradas por los usuarios durante el trámite corresponden a la demora en atención y a los trámites engorrosos los que representan un 49.1% y 32.2% respectivamente (GRT, 2015).

Tabla 10
Tipos de Usuarios de la DRET

2. TIPO DE USUARIO

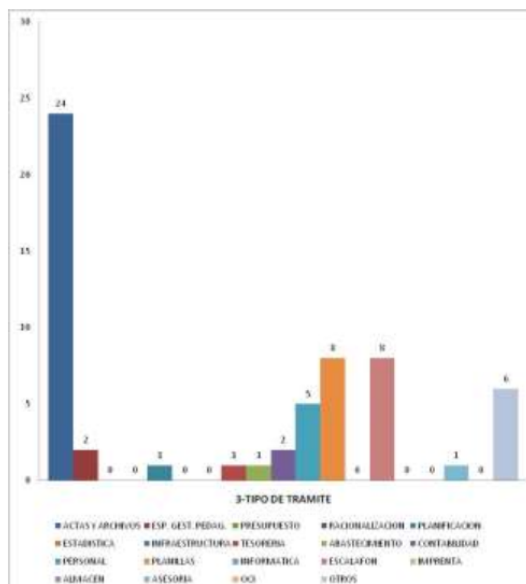
2-TIPO DE USUARIO			
a	DIRECTOR	4	6.78%
b	PROFESOR	33	55.93%
c	ALUMNO	12	20.34%
d	APAFA	1	1.69%
e	PROVEEDOR	0	0.00%
f	PUBLICO	7	11.86%
g	OTRO	2	3.39%
TOTAL		59	100.00%



NOTA: Tomado de Estudio de Factibilidad - GRT, 2015

Tabla 11
Tipos de Trámites de Usuarios

3-TIPO DE TRAMITE			
a	ACTAS Y ARCHIVOS	24	40.68%
b	ESP. GEST. PEDAG.	2	3.39%
c	PRESUPUESTO	0	0.00%
d	RACIONALIZACION	0	0.00%
e	PLANIFICACION	1	1.69%
f	ESTADISTICA	0	0.00%
g	INFRAESTRUCTURA	0	0.00%
h	TESORERIA	1	1.69%
i	ABASTECIMIENTO	1	1.69%
j	CONTABILIDAD	2	3.39%
k	PERSONAL	5	8.47%
l	PLANILLAS	8	13.56%
m	INFORMATICA	0	0.00%
n	ESCALAFON	8	13.56%
ñ	IMPRESA	0	0.00%
o	ALMACEN	0	0.00%
p	ASESORIA	1	1.69%
q	OCI	0	0.00%
r	OTROS	6	10.17%
TOTAL		59	



NOTA: Tomado de Estudio de Factibilidad - GRT, 2015

Tabla 12*Tiempo de traslado al edificio de la DRET actual***10. TIEMPO DE TRASLADO**

10-TIEMPO QUE DEMORA EN TRASLADARSE A LA DRET			
a	DE 15 A 30 MIN	25	42.37%
b	DE 30 A 45 MIN	22	37.29%
c	DE 45 A 1 HRA	11	18.64%
d	MAS DE 1 HRA	1	1.69%
TOTAL		59	100.00%

**NOTA:** Tomado de Estudio de Factibilidad - GRT, 2015

En ese sentido, el tiempo de traslado a la sede de la DRSET es de 15 a 30 minutos para un 42.37% de los usuarios, de 30 a 45 minutos para el 37.29% y de 45 minutos a una hora para el 18.64% de los usuarios y solo para el 1.69% de los encuestados demora más de una hora en trasladarse a la DRET, (GRT, 2015).

Tabla 13:*Gasto del usuario para el traslado a la DRET actual*

11-CUANTO ES EL GASTO QUE REALIZA PARA TRASLADARSE			
a	<10 SOLES	50	84.75%
b	ENTRE 10 A 20 SOLES	7	11.86%
c	MAS DE 20 SOLES	2	3.39%
TOTAL		59	100.00%

**NOTA:** Tomado de Estudio de Factibilidad - GRT, 2015

El gasto que incurre el usuario en el traslado a la DRSET, es de menos de 10 soles para el 84.75%, entre 10 a 20 soles para el 11.86% de los mismos y solo el 3.39% gasta más de 20 soles, (GRT, 2015).

A continuación, se cita las tablas con la información relevante con respecto a la cantidad de instituciones educativas en el departamento de Tacna.

Tabla**14:**

Número de docentes en el sistema educativo por etapa, modalidad y nivel educativo, según Distrito, total 2021

Distrito	Total	Básica Regular				Básica Alternativa	Básica Especial	Técnico-Productiva	Superior No			
		Total	Inicial 1/	Primaria	Secundaria				Total	Pedagógica	Tecnológica	Artística
Total	5,412	4,735	844	1,744	2,147	173	42	132	330	67	215	48
Tacna	3,071	2,622	396	983	1,243	94	0	109	246	67	131	48
Alto de La												
Alianza	396	311	56	112	143	0	0	1	84	0	84	0
Calana	39	39	8	11	20	0	0	0	0	0	0	0
Ciudad Nueva	322	299	70	100	129	23	0	0	0	0	0	0
Inclan	50	50	8	20	22	0	0	0	0	0	0	0
Pachia	62	52	8	17	27	10	0	0	0	0	0	0
Palca	51	51	6	12	33	0	0	0	0	0	0	0
Pocollay	277	225	40	85	100	14	26	12	0	0	0	0
Sama	37	37	7	15	15	0	0	0	0	0	0	0
Coronel Gregorio Albarracín												
Lanchipa	967	909	224	335	350	32	16	10	0	0	0	0
La Yarada los Palos	140	140	21	54	65	0	0	0	0	0	0	0

NOTA: Información tomada de Minedu – Censo Educativo, (Minedu 2021)

Esta información Corresponde a la suma del número de personas que desempeñan labor docente, directiva o en el aula, en cada institución educativa, sin diferenciar si la jornada es de tiempo completo o parcial.

1/ Excluye promotoras educativas comunitarias a cargo de programas no escolarizados (Ministerio de Educación - Censo educativo, 2021)

Tabla**15**

Número de Locales Educativos por tipo de gestión y área geográfica, según etapa, modalidad y nivel educativo ofrecido según Provincia, total 2021

Provincia	Total	Básica Regular 1/									Sólo Básica Alternativa	Sólo Básica Especial 2/	Sólo Técnico-Productiva	Sólo Sup. No Universitaria 3/			
		Total	Sólo Inicial	Sólo Primaria	Sólo Secundaria	Inicial y Primaria	Primaria y Secundaria	Inicial y Secundaria	Inicial, Primaria y Secundaria	Total				Pedagógica	Tecnológica	Artística	
Total	531	472	212	82	14	40	72	0	52	7	4	32	15	2	12	1	
Tacna	384	331	160	36	6	28	54	0	47	7	3	29	13	2	10	1	
Candarave	54	53	23	19	4	0	7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
Jorge Basadre	46	44	17	12	2	4	7	0	2	0	0	1	1	0	1	0	
Tarata	47	44	12	15	2	8	4	0	3	0	1	1	1	0	1	0	

NOTA: Información tomada de Minedu – Censo Educativo, (Minedu 2021)

Excluye locales en que funcionan programas no escolarizados de educación inicial. La categoría gestión pública comprende locales educativos en que funciona al menos una institución educativa pública.

1/ Incluye locales en los que se ofrece además otra modalidad de la educación básica o técnico-productiva.

2/ Incluye locales en los que se ofrece además educación básica o técnico-productiva.

3/ Incluye locales en los que se ofrece además algún nivel de la educación básica o técnico-productiva, u otra modalidad de la educación superior. (Ministerio de Educación – Padrón de Inst. Educativas, 2021)

Tabla**16**

Número de Locales Educativos por tipo de gestión y área geográfica, según etapa, modalidad y nivel educativo ofrecido según Distrito, total 2021

Distrito	Total	Básica Regular 1/									Sólo Básica Alternativa	Sólo Básica Especial 2/	Sólo Técnico-Productiva	Sólo Sup. No Universitaria 3/			
		Total	Sólo Inicial	Sólo Primaria	Sólo Secundaria	Inicial y Primaria	Primaria y Secundaria	Inicial y Secundaria	Inicial, Primaria y Secundaria	Total				Pedagógica	Tecnológica	Artística	
Total	384	331	160	36	6	28	54	0	47	7	3	29	13	2	10	1	
Tacna	186	146	62	13	6	12	28	0	25	6	0	21	12	2	9	1	
Alto de La Alianza	18	16	8	1	0	1	4	0	2	0	0	1	1	0	1	0	
Calana	7	7	4	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ciudad Nueva	15	15	10	1	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	
Inclan	6	6	3	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Pachia	14	13	5	4	0	1	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
Palca	13	13	4	3	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Pocollay	22	18	7	3	0	0	3	0	5	0	1	3	0	0	0	0	
Sama	8	8	3	1	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Coronel Gregorio																	
Albarracín Lanchipa	77	71	46	4	0	7	2	0	12	0	2	4	0	0	0	0	
La Yarada los Palos	18	18	8	4	0	2	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	

NOTA: Información tomada de Minedu – Censo Educativo, (Minedu 2021)

Excluye locales en que funcionan programas no escolarizados de educación inicial. La categoría gestión pública comprende locales educativos en que funciona al menos una institución educativa pública.

1/ Incluye locales en los que se ofrece además otra modalidad de la educación básica o técnico-productiva.

2/ Incluye locales en los que se ofrece además educación básica o técnico-productiva.

3/ Incluye locales en los que se ofrece además algún nivel de la educación básica o técnico-productiva, u otra modalidad de la educación superior (Ministerio de Educación - Padrón de Instituciones Educativas, 2021).

Tabla**17**

Número de Locales Educativos por tipo de gestión y área geográfica, según etapa, modalidad y nivel educativo ofrecido según Distrito, Gestión Pública 2021

Distrito	Total	Básica Regular 1/								Sólo Básic a	Sólo Básic a	Sólo Técni co-	Sólo Sup. No Universitaria			
		Total	Sólo Inicial	Sólo Prima	Sólo Secund	Inicial y	Primar ia y	Inicial y	Inicial, Primar				Total	Pedag ógica	Tecno lógica	Artísti ca
Total	240	225	119	28	3	15	42	0	18	3	3	6	2	0	1	1
Tacna	78	71	31	10	3	5	17	0	5	2	0	3	1	0	0	1
Alto de La Alianza	15	14	8	0	0	1	4	0	1	0	0	0	1	0	1	0
Calana	7	7	4	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ciudad Nueva	13	13	9	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Inclan	6	6	3	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pachia	14	13	5	4	0	1	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Palca	13	13	4	3	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pocollay	12	9	5	1	0	0	3	0	0	0	1	2	0	0	0	0
Sama	8	8	3	1	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coronel Gregorio																
Albarracín Lanchipa	56	53	39	3	0	1	1	0	9	0	2	1	0	0	0	0
La Yarada los Palos	18	18	8	4	0	2	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0

NOTA: Información tomada de Minedu – Censo Educativo, (Minedu 2021)

Tabla 18

Número de Locales Educativos por tipo de gestión y área geográfica, según etapa, modalidad y nivel educativo ofrecido según Distrito, Gestión Privada 2021

Distrito	Total	Básica Regular 1/								Sólo Básic a	Sólo Básic a	Sólo Técni co-	Sólo Sup. No Universitaria			
		Total	Sólo Inicial	Sólo Prima	Sólo Secund	Inicial y	Primar ia y	Inicial y	Inicial, Primar				Total	Pedag ógica	Tecno lógica	Artísti ca
Total	144	106	41	8	3	13	12	0	29	4	0	23	11	2	9	0
Tacna	108	75	31	3	3	7	11	0	20	4	0	18	11	2	9	0
Alto de La Alianza	3	2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Calana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ciudad Nueva	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inclan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pachia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Palca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pocollay	10	9	2	2	0	0	0	0	5	0	0	1	0	0	0	0
Sama	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coronel Gregorio																
Albarracín Lanchipa	21	18	7	1	0	6	1	0	3	0	0	3	0	0	0	0
La Yarada los Palos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTA: Información tomada de Minedu – Censo Educativo, (Minedu 2021)

3.3.3. Diagnóstico Situacional de la Dirección Regional de Educación Tacna

Como informe situacional se cita el documento, de fecha 20 de abril del año 2020, suscrito por la directora regional de educación Mgr. Mariela Verónica Eyzaguirre Retamozo. Y los documentos adjuntos al mismo, en los cuales se remite información a la Gerencia de Infraestructura del Gobierno Regional de Tacna, sobre el estado situacional del personal que labora en las distintas áreas y dependencias de la DRET, así mismo el listado de equipamiento y mobiliario de dichas oficinas. Dicha información fue solicitada en virtud de la elaboración del estudio definitivo a cargo de la Sub Gerencia de Estudios del Gobierno Regional de Tacna.

Para esta investigación se cita esta información relevante puesto que indica cantidad de personas por área, con la consigna de que se incrementa ligeramente en etapas de inicio escolar o finalización del mismo, por capacitaciones y reuniones.

Asimismo, el equipamiento y mobiliario en cuanto a la cantidad y estado situacional de los mismos por cada dirección.

Tabla 19

Relación de Personal de Dirección General -DRET

Dirección				
Oficina/área/unidad	Cargo	Nombres y apellidos	Régimen laboral	Total
Dirección	Directora regional	Mariela Verónica Eyzaguirre Retamozo	D.I. 276	2
	Abogados esp.	Luis Miguel Quispe Yactayo	Tercero	
Secretaría dirección	Secretaria iii	Gladys Juana Velásquez Yupanqui	D.I. 276	3
	Chofer	Oscar Flores Llerena	Cas	
	Asistente	Astrid Mamani Vargas	Terceros	
Imagen institucional	Imagen	Juan Carlos Salas Laqui	Terceros	1
	Relaciones publicas	Rossmary Paredes Gonzales	Tercero	1
Tramite documentario	Especialista adm ii	Luz Rita Aduviri Bernabé	D.I. 276	3
	Asistente	Renzo Alex Moreno Cáceres	Terceros	
	Asistente adm	Giner Huaraguara Choque	Terceros	
Numeración y archivo	Adm ii	Dulio Benedictor Aduvire Bernabé	D.I.276	2
	Asistente	Nicol Tito Aguire	Terceros	
Transparencia	Programador	Juana Nicasia Condori Ticona	D.I.276	1
Bienestar social	Asistente social	Edison Isaac Condori Ticona	Cas	1
Comisión de procesos administrativos	Secretario técnico	Eler Maldonado Cancapi	Cas	4
	Comisión de procesos	Edy Ignacio Choque Mamani	Cas	
	Sec. técnico	Alan Concha Castro	Terceros	
	Esp. procesos adm	Freddy Wilfredo Contreras Plata	Cas	

18

Nota. Adaptado de OF. 1032-2020-UIE-DGI-DRET/GOB.REG.TACNA. – información solicitada (DRET, 2020).

Tabla 20*Relación de Personal de Dirección Gestión Institucional -DRET*

Dirección de gestión institucional				
Oficina/área/unidad	Cargo	Nombres y apellidos	Régimen laboral	Total
Director	Director de sistema administrativo iii	Adrián Agustín Gómez Apaz	D.I. 276	1
Secretaria -dgi	Secretaria ii Asistente	Rosa Isabel Rojas Vizcarra Edda Atencio Quenta	D.I. 276 Cas	2
Presupuesto	Especialista en finanzas ii	Hernán Condori Mamani	D.I. 276	1
Racionalización	Especialista en racionalización Técnico administrativo	Juan Filomeno Manzano Gutiérrez Tatiana Maribel Yapuchura Platero	D.I. 276 Cas	2
Estadística	Estadístico	Cecilia Carlota Cutipa Quevedo	D.I. 276	1
Infraestructura	Ingeniero ii Técnico en ingeniería ii Asistente en infraestructura Analista en infraestructura	Víctor Enrique Villanueva Arenas Sandra Karinna Valles Alvarado Luis Fernando Mamani Cantuta David Yndigoyen Sucasaire	D.I. 276 D.I. 276 Tercero Cas	4
Acceso	Jefa Asistente adm. Técnico	Fabiola Orializ Moscoso Zegarra Evony Cecilia Fresia Ticona Canilla Carolina Mendoza Mamani	Cas Tercero Tercero	3
Planificación	Planificador encargado Asistente en planificación	Adrián Agustín Gómez Apaz Elvis David Escobar Puma	D.I. 276 Tercero	2
TOTAL				16

Nota. Adaptado de OF. 1032-2020-UIE-DGI-DRET/GOB.REG.TACNA. – información solicitada (DRET, 2020).

Tabla 21*Relación de Personal de Dirección Gestión pedagógica -DRET*

Dirección de gestión pedagógica				
Oficina/área/unidad	Cargo	Nombres y apellidos	Régimen laboral	Total
Directora	Director de gestión pedagógica	Janeth Marlene Maquera Flores	Ley n° 29944	1
Secretaria	Tec. Adm.ii	Marina Machaca Antonio	D.L.276	2
	Asistente	Ruth Ninca machaca	Tercero	
Área de actas, certificados y títulos	Secretaria ii	Placida Quenta Paniagu	D.L.276	2
	Asistente adm	Judith Noemi Ninca Machaca	Tercero	
Esp. Inicial	Esp. Inicial	Jesus Lourdes Sánchez Acosto	Ley n° 29944	2
	Esp. Inicial	Ruby María Rivera Chirinos	D.L.276	
Esp. Ciencias letras - esp, eib	Esp. Ciencias	Carmen Quispe Quispe	Ley n° 29944	2
	Esp.e.i.b.	Demetrio Hugo Yufra Tenorio	Ley n° 29944	
Esp. Educ. Fisica	Esp.Edu. Fisica	Alfredo Frisancho Atencio	Ley n° 29944	1
Esp. de educ. Secundaria - matemática y comunicación	Esp. Matemática	Sugey Jacqueline Romero Valdez	Ley n° 29944	3
	Esp. Comunicación	Elva Yovana Casas Mamani	Ley n° 29944	
	Esp. Secundaria	Ramon Laura Flores	Ley n° 29944	
Esp. Educ. Primaria	Esp. Primaria - ii	Raúl Marcelino Luque Quispe	Ley n° 29944	2
	Esp. Primaria - iii	Jesus Martín Chávez Liendo	Ley n° 29944	
Esp. Reg. de educación básica especial- primaria	Esp. Primaria -i	Hugo Reynoso Mendoza Mamani	Ley n° 29944	2
	Esp. Ebe	Leddy Mercedes Maqueyra	Cas PP. 106	
Esp - Cetpros y superior	Esp. Cetpros	José Antonio Clares Perca	Ley n° 29944	2
	Esp. Ed. Superior	Adolfo Hinojosa Mamani	Ley n° 29944	
Esp. Eba	Esp. Eba	Julia Irena Medina Condori	Ley n° 29944	1
Convivencia escolar	Esp. Regional de c. Regional	Diego Figueroa Vargas	Cas	1
Prevaed	Coordinador regional	Roxana Cárdenas Flores	Cas	6
	Coordinador ugel Tacna	Estevan Gamaniel Gutiérrez Quispe	Cas	
	Coordinador ugel Tarata	Indalecio Huaycani Ticono	Cas	
	Coordinador ugel j. Basadre	Carina Flor Arpasi Tipula	Cas	
	Coordinador ugel Candarave	Froilán Carlos Herrera Cano	Cas	
	Asistente adm. Del programa	Cesar Mamani Machaca	Cas	
Precod	Coordinadora tec regional	Ruth Choquecota Aratea	Cas	6

	Técnico	Wilfredo Barreda	Cas	
	Asistente adm. Logístico	Rosalía Sihuayro	Tercero	
	Facilitador	Gina Catari Gómez	Tercero	
	Facilitador	Yerko Riffo	Tercero	
	Facilitador	Dina Medina	Tercero	
Pela	Gestor regional	Cleydi Atencio Osco	Cas	11
	Especialista de inicial	Doria Rebeca Castillo	Cas	
	Especialista de inicial	Graciela Carrillo Ticona	Cas	
	Especialista de inicial	Mariela Velarde Galves	Cas	
	Especialista de primaria	Roberto Pineda Gonzales	Cas	
	Especialista de primaria	Gianina Romero	Cas	
	Especialista de primaria	Ericka Pesfil Palza	Cas	
	Especialista de secundaria	Vicente Segura Lanchipa	Cas	
	Especialista de secundaria	Giovana Collantes Berrio	Cas	
	Especialista de secundaria	Carlos Paredes Andamayo	Cas	
	Coordinador	Alan Flor Morales	Cas	
			TOTAL	44

Nota. Adaptado de OF. 1032-2020-UIE-DGI-DRET/GOB.REG.TACNA. – información solicitada (DRET, 2020).

Tabla 22

Relación de Personal de Administración -DRET

Administración				
Oficina/área/unidad	Cargo	Nombres y apellidos	Régimen laboral	Tot
Jefatura	Director de sistema administrativo iii	Vanessa Romero Medina	D.L.276	1
Secretaría	Secretaría ii	Hilda Sara Mayta de Pino	D.L.276	2
	Asistente de sec.	Eva Graciela Sotomayor Ninaja	Terceros	
Personal	Asistente	Judith Cutimbo Centon	Terceros	9
	Técnico	Celestino Copaja Vega	Cas	
	Tec adm. ii	Inés Estela Chipana Romero	D.L.276	
	Esp. Adm ii	Augusto Manuel Candela Cárdenas	D.L.276	
	Abogado ii	Mónica del Carmen Pérez Cano	D.L.276	
	Abogado jurídic	Cyntia Karen Alejo Rojas	Terceros	
	Abogado legal	Cesar Paolo Chavera Cárdenas	Terceros	
	Secretaría	Rosa Geraldine Escobar de la Cruz	Cas	
	Cide - tec. Adm ii	Alfonso Eradio Tapia Laura	D.L.276	
Escalafón	Oficinista iii	Luis Alberto Pilco Franco	D.L.276	3
	Tec. Adm. ii	Eduardo Félix Bracamonte Rivera	D.L.276	
	Administrativo	Juan Luis Mandamiento	Tercero	
Planillas	Esp. Adm ii	Ethevoldo Conde Cahuana	D.L.276	6
	Tec. Adm ii	Mario Nolberto Escobar Casas	D.L.276	
	Asistente	Nohemí Lisseth Carrillo Casas	Terceros	
	Especialista	Giancarlo Jean Maquera Luque	Cas	
	Asistente adm	Nelly Olave Colque	Terceros	
	Asistente	Fiorela Molina Gutiérrez	Terceros	
Abastecimiento	Contador	Lurdes Juarez Condori	D.L.276	8

	Asistente	Junneyt Estefany Cáceres Mamani	Terceros	
	Administrativo	Elsa Laura Quispe Cama	Terceros	
	Logístico	Nico Florentino Avendaño Mucho	Terceros	
	Mantenimiento	Henry Orlando Condori Lanchipa	Terceros	
	Tec. Adm.	Christian Kenny Valdivia Alfaro	Cas	
	Almacenero	Juan Mamani Vilca	D.L.276	
	Chofer i	Julián Ortega Maquera	D.L.276	
Informática	Informática	Elizabeth Cachicatari Arocutipa	Cas	1
Patrimonio	Es. Patrimonio	Wilfredo Choque Mamani	Cas	6
	Tec. Adm. li.	Octavio Limache Alejo	D.L.276	
	Asistente adm	Jhonathan Geraldo Mamani Huincho	Terceros	
	Asistente	Patricia Condori Gutiérrez	Terceros	
	Tec en inv	Giuliana Mamani Castro	Terceros	
Contabilidad	Tec en inv	Olga Rosmeri Oscco Huarino	Terceros	
	Esp. Adm ii	Irma Rosa Mamani Vilca	D.L.276	5
	Tec. Adm. li	Juan Víctor Carrasco Rojas	D.L.276	
	Tec adm. li	Royer Delgado Jiménez	Terceros	
	Tec adm. li	Christian Gómez Mamani	Terceros	
Imprenta	Asistente	Paul López Chambe	Terceros	
	Técnico diagramación	Felipe Mendoza Paria	Servicio	2
Tesorería	Empates	Feber Cáceres Vásquez	Servicio	
	Cajero	Rosario Quispe Mamani	Cas	5
	Girador	Yina Moscoso Núñez	D.L.276	
	Esp. Tesorería	Carlos Vera Gallegos	Cas	
	Asist. Adm.	Cesar Flores	Tercero	
	Asistente	Claudia Elena Huancoyo Gil	Tercero	
			TOTAL	48

Nota. Adaptado de OF. 1032-2020-UIE-DGI-DRET/GOB.REG.TACNA. – información solicitada (DRET, 2020).

Tabla 23

Relación de Personal de Asesoría Jurídica-DRET

Oficina de asesoría jurídica				
Oficina/área/unidad	Cargo	Nombres y apellidos	Régimen laboral	Total
Jefatura	Dir. Adm. liii	Saul Hermnan herrera Díaz	D.L.276	1
Secretaría	Secretaría ii	Liliana Isabel Sánchez Mamani	D.L.276	2
	Asistente	Lucero Pinto Mayta	Tercero	
Abogados	Abogado	Cupertino Llanos Laqui	Tercero	2
	Abogado	Roció Rojas Talavera	Tercero	
				5

Nota. Adaptado de OF. 1032-2020-UIE-DGI-DRET/GOB.REG.TACNA. – información solicitada (DRET, 2020).

Tabla 24*Relación de Personal de Órgano de Control Interno -DRET*

Órgano de control interno				
Oficina/área/unidad	Cargo	Nombres y apellidos	Régimen laboral	Total
Jefatura	Jefe	Justo Valeriano Cárdenas	D.L.276	1
Secretaría	Secretaria	Elsa Choque Choque	D.L.276	1
Auditores	Auditor	Carina Zegarra Chambilla	D.L.276	4
	Abogado	Oscar Tito Apaza	D.L.276	
	Auditor	Nélida Carrillo Aquino	D.L.276	
	Auditor	Gladys Machaca Uchasara	D.L.276	
				6

Nota. Adaptado de OF. 1032-2020-UIE-DGI-DRET/GOB.REG.TACNA. – información solicitada (DRET, 2020).

Tabla 25*Total, cantidad de Personal de la DRET*

Área	Cant/ personas
Dirección	18.00
Dirección de Gestión Institucional	16.00
Dirección de Gestión Pedagógica	44.00
Administración	48.00
Oficina de Asesoría Jurídica	5.00
Órgano de Control Interno	6.00
TOTAL	137.00

Nota. Adaptado de OF. 1032-2020-UIE-DGI-DRET/GOB.REG.TACNA. – información solicitada (DRET, 2020).

Tabla 26*Relación de mobiliario y equipamiento de la Dirección General -DRET*

N°	Mobiliario y equipamiento	Dirección DRET			Cant	Dimensión y característica	Observación
		Estado de conservación					
		Buen estado	Requiere mantenimiento	Necesito reposición			
1	Archivador de melamina		R		1	Café oscuro	
2	Bandeja de metal		R		1	Plateado	
3	Bandeja de porta papeles		R		1	Negro	
4	Credena de melamina		R		1	Café oscuro	
5	Escritorio de melamina		R		1	Café oscuro	
6	Estante de melamina		R		2	Café caoba	
7	Librero de melamina		R		1	Marrón	
8	Mesita de melamina		R		1	Café oscuro	
9	Módulo de melamina para computadora		R		1	Café oscuro	
10	Pizarra acrílica		R		1	Blanco	
11	Silla fija de madera		R		6	Beige	
12	Silla fija de metal		R		6	Marrón	
13	Silla giratoria de metal		R		1	Negro	
14	Surtidor de agua completo		R		1	Azul	
15	Tacho de basura de plástico		R		1	Celeste	
16	Equipamiento						
17	Equipo de sonido		R		1	Negro	
18	Estabilizador		R		1	Negro	
19	Impresora laser		R		1	Negro	
20	Monitor led		R		1	Negro	
21	Mouse óptico		R		1	Negro	
22	Parlantes para pc		R		1	Negro	
23	Radio teléfono		R		1	Negro	
24	Refrigeradora eléctrica domestica		R		1	Plomo/negro	
25	Reproductor de dvd/cd/vcd/svcd/mp3 y otros		R		1	Plateado	
26	Supresor de picos		R		1	Negro	
27	Surtidor de agua eléctrico - dispensador eléctrico		R		1	Blanco/negro	
28	Teclado - keyboard		R		1	Negro	
29	Teléfono		R		1	Blanco	
30	Televisor a colores		R		1	Negro	
31	Termo hervidor eléctrico		R		1	Plomo/negro	
32	Unidad central de proceso - cpu		R		1	Negro	

Nota. Adaptado de OF. 1032-2020-UIE-DGI-DRET/GOB.REG.TACNA. – información solicitada (DRET, 2020).

Tabla 27*Relación de mobiliario y equipamiento de secretaria - Dirección-DRET*

N°	Mobiliario y equipamiento	Dirección - secretaria			Cant	Dimensión y característica	Observación
		Estado de conservación					
		Buen estado	Requiere mantenimiento	Necesito reposición			
1	Archivador de melamina		R		2	Café	
2	Banca de asientos múltiples		R		1	Beige	
3	Credenza de melamina		R		1	Café	
4	Escritorio de melamina		R		2	Café	
5	Estante de madera		R		1	Marrón	
6	Estante de melamina		R		2	Café	
7	Módulo de melamina para computadora		R		1	Café	
8	Papelera		R		1	Café	
9	Pizarra mural - franelógrafo		R		1	Café	
10	Silla fija de metal		R		2	Negro/azul	
11	Silla giratoria de metal		R		1	Negro	
12	Surtidor de agua		R		1	Azul	
13 Equipamiento							
14	Acumular de energía - equipo ups		R		1	Blanco	
15	Concentrador de red		R		1	Blanco	
16	Equipo multifuncional copiadora impresora scanner y/o fax		R		2	Negro	
17	Estabilizador		R		3	Negro	
18	Facsimil		R		1	Negro	
19	Foliador		R		1	Paleado/negro	
20	Impresora laser		R		1	Negro	
21	Monitor plano		R		1	Negro/plateado	
22	Mouse óptico		R		1	Negro	
23	Parlantes		R		1	Negro	
24	Parlantes buffers		R		1	Negro	
25	Radiograbadora con reproductor de disco compacto		R		1	Plateado	
26	Supresor de picos		R		1	Blanco	
27	Teclado - keyboard		R		1	Plomo	
28	Teléfono		R		2	Blanco/plomo	
29	Unidad central de procesos - cpu		R		1	Negro	
30	Ventilador eléctrico para mesa o de pie		R		1	Plomo	

Nota. Adaptado de OF. 1032-2020-UIE-DGI-DRET/GOB.REG.TACNA. – información solicitada (DRET, 2020).

Tabla 28**Relación de mobiliario y equipamiento de la Dirección Imagen Institucional -DRET**

N°	Mobiliario y equipamiento	Dirección - imagen institucional			Cant	Dimensión y característica	Observación
		Buen estado	Requiere mantenimiento	Necesito reposición			
1	Armario de madero		R		2	Café	
2	Armario de metal		R		1	Plomo	
3	Asta metálica en forma de cruceta para estandarte		R		1	Plateado	
4	Asta metálica para bandera		R		1	Plateado	
5	Atril de madera		R		1	Café	
6	Credenza de metal		R		1	Plomo	
7	Estante de melamina		R		1	Café	
8	Módulo de metal para computadora		R		2	Negro/ crema	
9	Pizarra acrílica		R		1	Blanco	
10	Roll screen		R		1	Plomo	
11	Silla fija de metal		R		3	Gris/ azul	
12	Silla giratoria de metal		R		1	Café/ negro	
13	Trípode para cámara fotográfica		R		1	Plomo/ azul	
14	Equipamiento						
15	Acumulador de energía - equipo de ups		R		1	Blanco	
16	Amplificador de audio		R		2	Negro/ plomo	
17	Cables usb		R		1	Negro	
18	Cámara fotográfica digital		R		2	Negro	
19	Cámara fotográfica digital profesional		R		1	Negro	
20	Capturador de imagen - scanner		R		1	Blanco	
21	Computadora personal portátil		R		1	Plateado	
22	Equipo de sonido		R		1	Negro	
23	Equipo multifuncional copiadora impresora scanner y/o fax		R		1	Negro	
24	Estabilizador		R		1	Negro	
25	Filmadora		R		1	Blanco / negro	
26	Grabadora para cinta de sonido		R		1	Plateado	
27	Impresora laser		R		1	Negro	
28	Micrófono con enchufe		R		1	Negro	
29	Monitor plano		R		2	Negro	
30	Mouse óptico		R		2	Negro	
31	Parlante grande		R		2	Negro	
32	Parlante grandes con amplificador		R		1	Negro/ rojo	
33	Parlante grandes sin amplificador		R		1	Negro/ rojo	
34	Parlante para pc		R		1	Negro/ azul	
35	Reproductor de casetes		R		1	Negro	
36	Reproductor de dvd/cd/svcs/mp3 y otros		R		2	Plateado	
37	Sistema de proyección multimedia - proyector multimedia		R		1	Blanco	
38	Supresor de picos		R		3	Negro/ gris	
39	Switch para red		R		1	Blanco	
40	Teclado - keyboard		R		2	Negro	
41	Teléfono celular		R		1	Negro	
42	Televisor a colores		R		1	Plomo/ negro	
43	Unidad central de proceso - cpu		R		2	Negro	
44	Ventilador eléctrico para mesa o de pie		R		1	Blanco	

Nota. Adaptado de OF. 1032-2020-UIE-DGI-DRET/GOB.REG.TACNA. – información solicitada (DRET, 2020).

Tabla 29

Relación de mobiliario y equipamiento de la Dirección Trámite Documentario -DRET

N°	Mobiliario y equipamiento	Dirección - trámite documentario			Cant	Dimensión y característica
		Estado de conservación				
		Buen estado	Requiere mantenimiento	Necesito reposición		
1	Archivador de melamina		R		1	Ocre
2	Armario de melamina		R		1	Café
3	Estante de melamina		R		2	Café/marrón
4	Mesa de madera		R		4	Ocre
5	Mesa de metal		R		1	Plomo
6	Módulo de melamina		R		1	Café
7	Módulo de melamina para computadora		R		2	Café
8	Mostrador de madera		R		1	Blanco
9	Papelera de triplay de 04 patas		R		1	Negro
10	Papelera metálica de mallas		R		1	Metal
11	Papelera de malla		R		1	Metal
12	Porta papelera de madera		R		1	Plomo
13	Porta papelera metálica		R		1	Plomo
14	Silla fija de madera		R		3	Ocre/plomo/gris
15	Silla fija de metal		R		3	Crema
16	Silla giratoria de metal		R		4	Negro/beige
17	Surtidor de agua transparente		R		1	Transparente
	Equipamiento		R			
1	Acumulador de energía - equipo de ups		R		1	Blanco
2	Concentrador de red		R		1	Negro
3	Equipo multifuncional copiadora impresora scanner y/o fax		R		1	Negro
4	Estabilizador		R		3	Negro
5	Impresora matriz de punto		R		2	Plomo
6	Mouse óptico		R		5	Negro
7	Monitor con procesador integrado		R		1	Negro
8	Monitor plano		R		3	Negro
9	Parlantes para pc (02)		R		2	Plomo/negro
10	Supresor de pico		R		1	Negro
11	Teclado - keyboard		R		4	Negro
12	Teléfono		R		1	Negro
13	Unidad central de procesos - cpu		R		3	Negro
14	Ventilador eléctrico para mesa o de pie		R		1	Blanco

Nota. Adaptado de OF. 1032-2020-UIE-DGI-DRET/GOB.REG.TACNA. – información solicitada (DRET, 2020)

3.4. Análisis y Diagnóstico del Ámbito de Estudio

3.4.1. Aspecto Físico Espacial

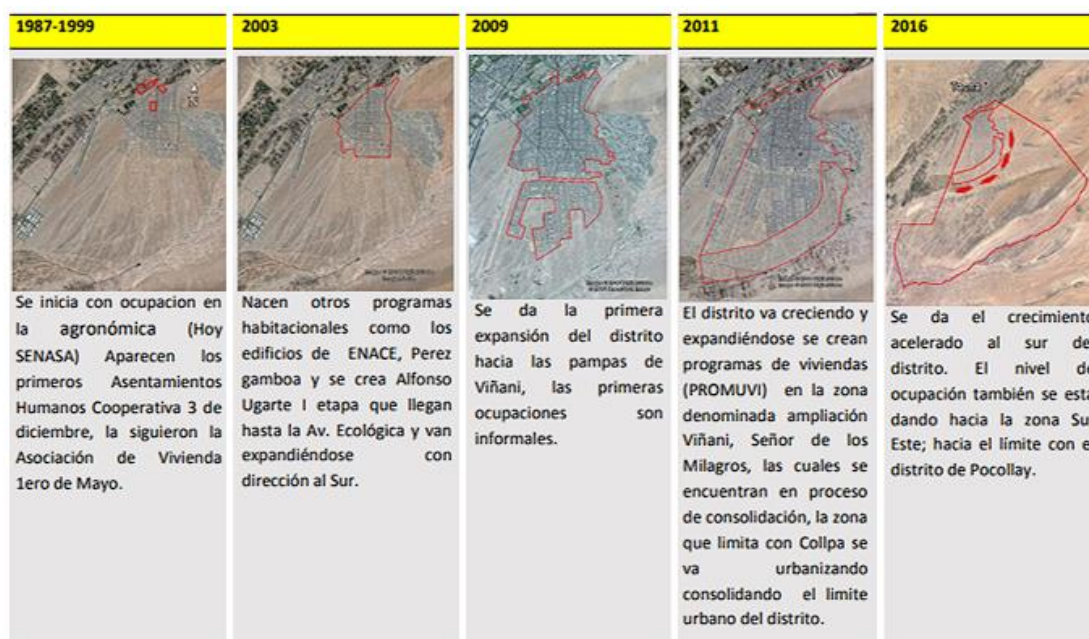
Evolución Urbana del Distrito

“En los albores de la década de los 90 aumentaron las peticiones de las organizaciones poblacionales de solicitar la Distritalización de Nueva Tacna, por más de 17 años de constantes reclamos, finalmente el 02 de febrero del 2001 fue creado el distrito mediante ley N° 27415 creando políticamente el distrito número 26 de la ciudad de Tacna. El Distrito se inicia con la primera organización vecinal denominada Cooperativa 3 de diciembre, la siguieron la Asociación de Vivienda 1ero de Mayo, Pérez Gamboa; nacieron otros programas habitacionales como ENACE, hoy suman más 70 las zonas entre juntas vecinales y Asociaciones de Vivienda sin contar las 80 Asociaciones de Vivienda del programa Municipal Pampas de Viñani” (Municipalidad Provincial de Tacna, 2015).

“Actualmente es uno de los distritos más jóvenes de la ciudad de Tacna con una superficie total 1877,400 ha (187.74 km²) representa el 12% de la extensión departamental y se ubica en los 800 m.s.n.m. Es un distrito moderno con un dinámico crecimiento poblacional. Al año 2016 se da el crecimiento acelerado al sur del distrito, el nivel de ocupación también se está dando hacia la zona sur Este; hacia el límite con el distrito de Pocollay y extendiéndose a las zonas de canteras áreas vulnerables cerca al cauce del río y Valle 2000 considerado una zona productiva, se observa el crecimiento de la ocupación informal de forma desordenada y sin precaución ante posibles peligros naturales” (Municipalidad Provincial de Tacna, 2015).

Figura 34

Evolución Urbana del Distrito Crnl. Gregorio Albarracín Lanchipa



Nota. Tomado de Plan de Desarrollo Urbano – Distrito Crnl. Gregorio Albarracín- Lanchipa, 2016

Estructura Urbana Actual


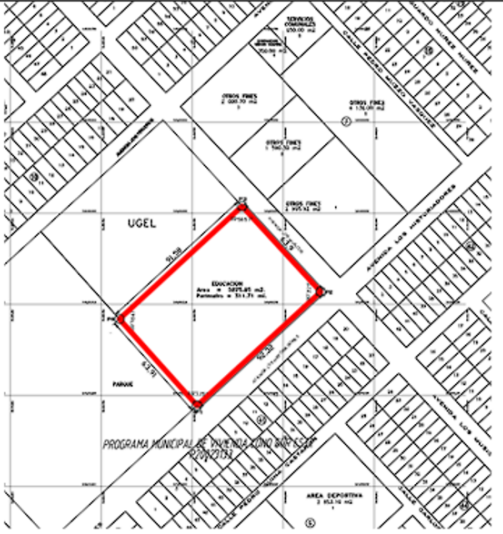
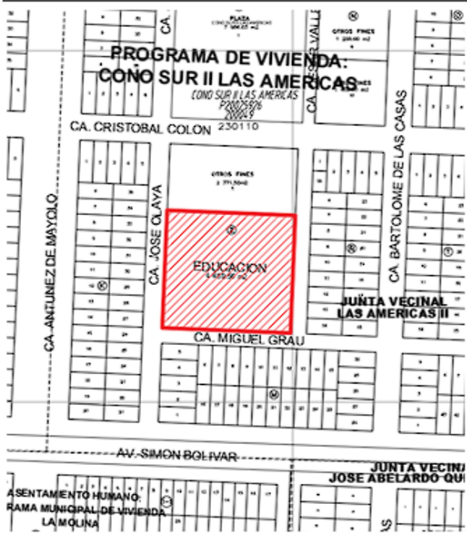
El distrito de Gregorio Albarracín Lanchipa se ubica dentro del conglomerado urbano de la ciudad de Tacna y ocupa 1473.36 ha, el 7.84% del área total del distrito.

3.4.2. Elección del terreno

Especialmente se contempla dos opciones que son las siguientes, ver tabla 22, del mismo que se describe sus características y ubicación, así mismo se sustentara el porqué de la elección del terreno, como se muestra a continuación:

Tabla 30

Cuadro Comparativo de Propuesta de Terreno de intervención

TERRENO 01	TERRENO 02
Partida registral: P20071967	 Partida Registral: P20025929
	
<p>UBICACIÓN:</p> <p>Departamento: Tacna Provincia: Tacna Distrito: coronel Gregorio Albarracín Lanchipa. Programa municipal de vivienda: Cono Sur Este Avenidas: Av. Los Historiadores con avenida Los Músicos. Manzana: I Sub lote: 2-B Área: 5875.85 m² Perímetro: 311.71 ml.</p>	<p>UBICACIÓN:</p> <p>Departamento: Tacna Provincia: Tacna Distrito: coronel Gregorio Albarracín Lanchipa. Programa de vivienda: Las Américas Calle: calle José Olaya y calle Miguel Grau. Manzana: Z Sub lote: 02 Área: 4889.56 m² Perímetro: 311.70 ml.</p>

Nota. Adaptado de Plan de Desarrollo Urbano – Distrito Crnl. Gregorio Albarracín Lanchipa, 2016.

Características del terreno 01:

- Se encuentra ubicado colindante al terreno de la UGEL - Tacna.
- Se encuentra ubicado en áreas destinadas a educación, compatibles con las funciones de la dirección regional Tacna.
- Se encuentra ubicado cercano a la avenida La Cultura siendo de fácil acceso para el transporte peatonal y vehicular.
- El área de este terreno es más extensa que el terreno 02, siendo más adecuado para la realización del proyecto de la Dirección Regional Tacna
- Características del terreno 02:
- Se encuentra alejado de equipamientos de gestión educativa.
- Se encuentra en áreas destinadas a educación, pero sus colindantes son áreas residenciales y sus calles son estrechas para el flujo vehicular que se daría si se optara este terreno para el proyecto de la Dirección Regional Tacna.
- El área de este terreno es menos extensa que el terreno 01.
- Por tanto, con el fin de brindar adecuadas condiciones de gestión educativa, se elige el terreno nro. 01.

**3.5. Análisis y Diagnóstico del Lugar en Donde se Desarrollará el Proyecto
(Referido a Proyecto Arquitectónico)**

3.5.1 Aspecto físico espacial (Terreno 01)

3.5.1.1 Ubicación y localización

- Departamento: TACNA
- Provincia : TACNA
- Distrito: Crnel. Gregorio Albarracín
- Programa municipal de vivienda : Cono Sur Este

- Avenidas : Av. Los historiadores con Av. los músicos
- Manzana : I
- Sub Lote : 2-B

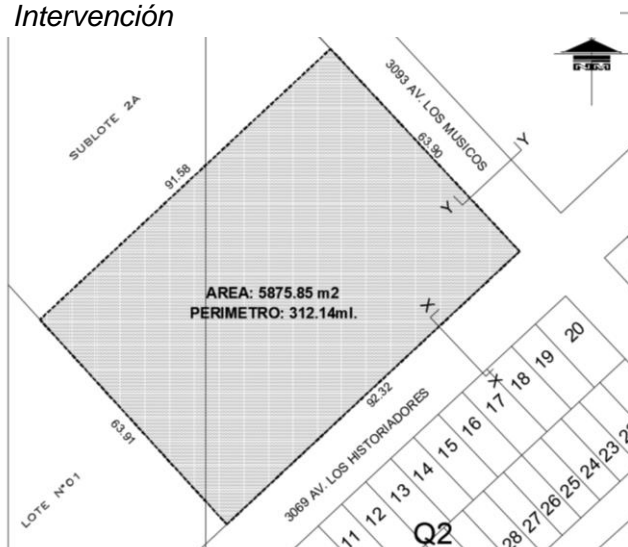
Áreas y Linderos

El área destinada para el proyecto de la Dirección Regional Tacna es de 5895.61 m² con un perímetro de 312,14 ml.

- **Área Total** : 5 895,61m²
- Perímetro : 312,14ml.
- Por el Frente : Colinda con la Av. LOS Historiadores en 01 tramo de 92.32 ml.
- Por el Fondo : Colinda con el Sub Lote 2-A en 01 tramo de 91,58ml.
- Por la Derecha : Colinda con la Av. Los Músicos en 01 tramo de 63,90 ml.
- Por el Izquierda : Colinda con el Lote N°01 en 01 tramo de 63,91 ml.

Figura 35

Esquema de Ubicación del Terreno de Intervención



Nota. Tomando como base el Plan de Desarrollo Urbano – Distrito Crnl. Gregorio Albarracín Lanchipa, 2016

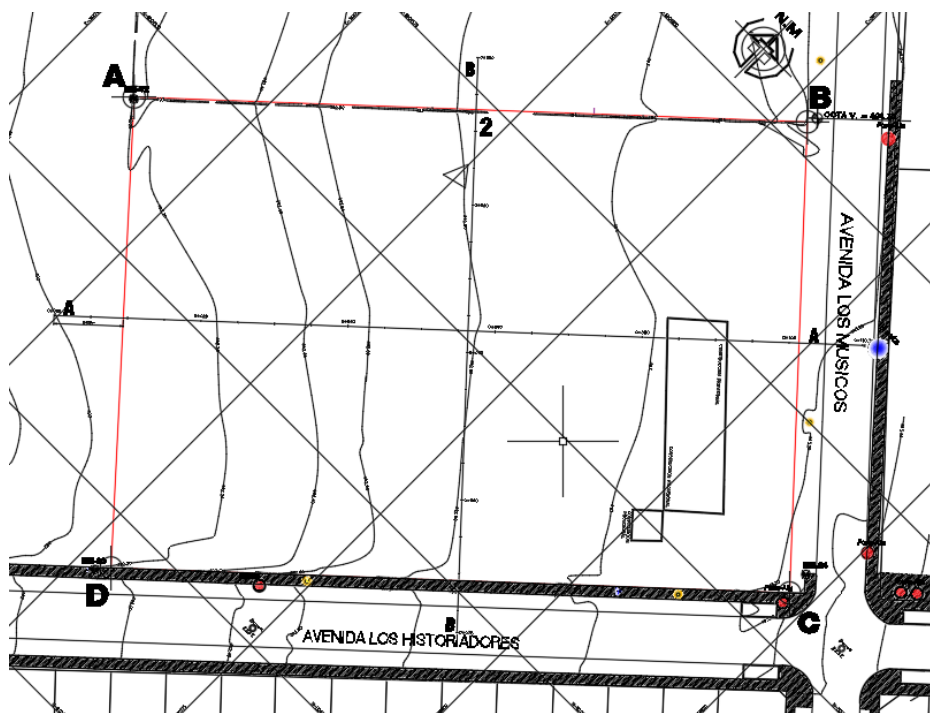
3.5.1.2. Topografía

El terreno en el que realizaremos la propuesta presenta una forma trapezoidal comprendida entre cuatro vértices, teniendo un área de 5 895,61m².

La zona de estudio presenta una topografía regular y con una suave pendiente teniendo un promedio de 3% con dirección Oeste-Sur, que representa un desnivel aproximado de 01 metro desde el vértice inferior hacia el vértice superior, también presenta construcciones colindantes entre 2 y 3 niveles de altura, pistas y veredas consolidadas así como los servicios básicos de saneamiento, energía eléctrica y telecomunicaciones, y parque de nivel distrital, según el siguiente detalle ver Figura 53.

Figura 36

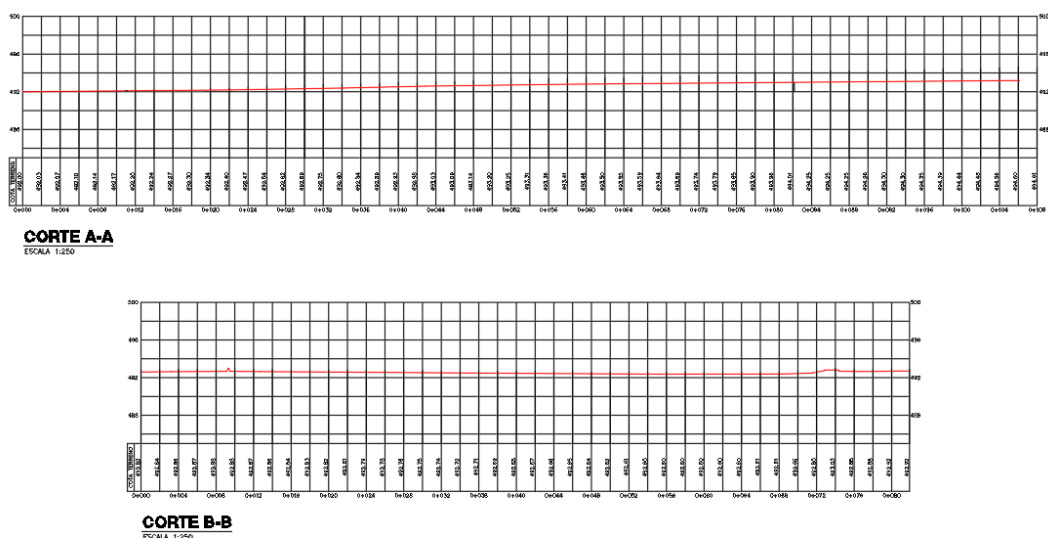
Esquema de Topografía del Terreno de Intervención



Nota. Tomando como base a Levantamiento Topográfico del área de intervención por Gobierno Regional de Tacna, 2020

Figura 37

Esquema de Perfiles Topográficos del Terreno de Intervención



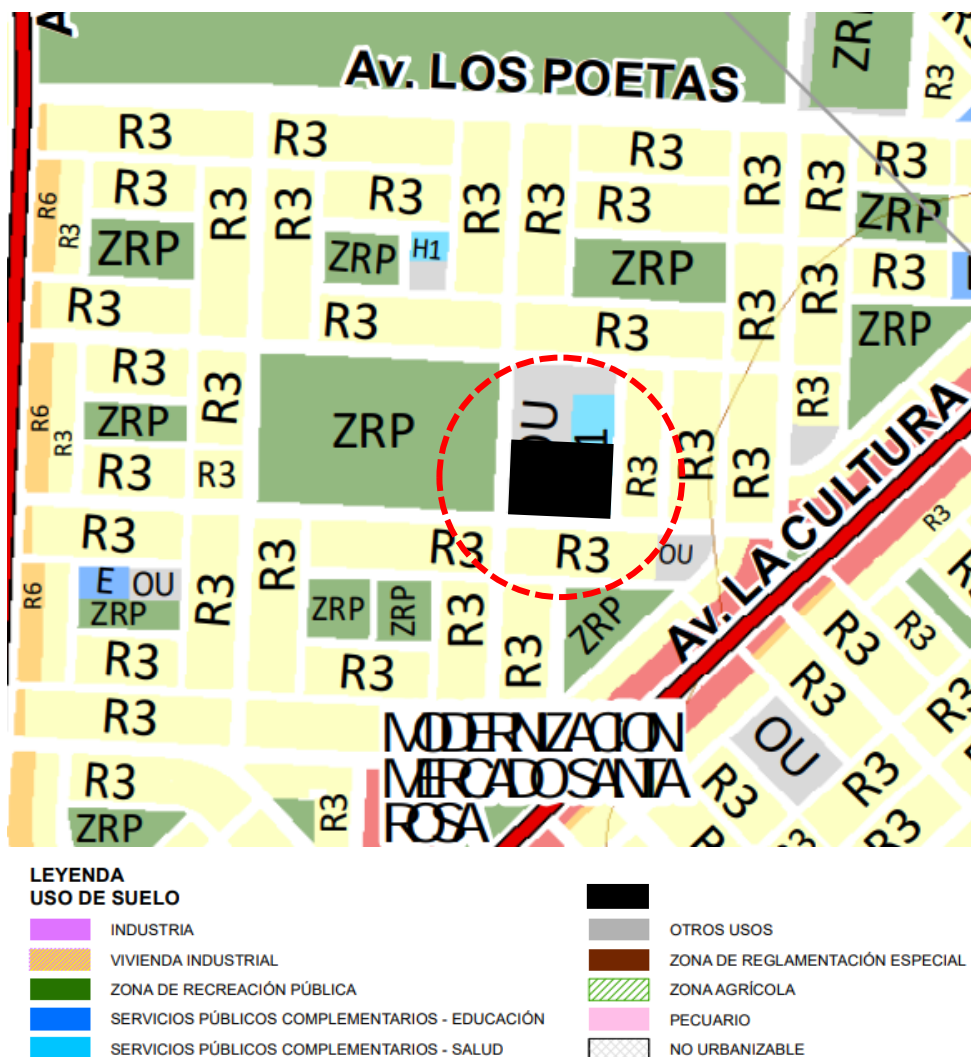
Nota. Tomando como base a Levantamiento Topográfico del área de intervención por Gobierno Regional de Tacna, 2020

3.5.1.3 Estructura urbana (usos de suelo)

El terreno a intervenir se encuentra clasificado como Servicios públicos Complementarios según el plan de acondicionamiento territorial y plan de desarrollo urbano de Tacna, así mismo se destaca que el terreno está rodeado por viviendas R3 y tipo taller, muy próximo al terreno encontramos equipamiento de educación como la Ugel Tacna, también encontramos comercio C5 masivo (mercado Santa Rosa) que representa el foco comercial del Dist. Crnl. Gregorio Albarracín Lanchipa y áreas de recreación Pública como parques y la facilidad de acceso vehicular a la zona de intervención, por lo tanto se puede diagnosticar que el terreno propuesto es óptimo para el planteamiento arquitectónico a nivel urbano y de acuerdo a la función de dicha edificación.

Figura 38

Zonificación y Uso de Suelos - Entorno Mediato



Nota. Tomado de Plan de Acondicionamiento Territorial – Plan de Desarrollo Urbano por Municipalidad Provincial de Tacna, 2015

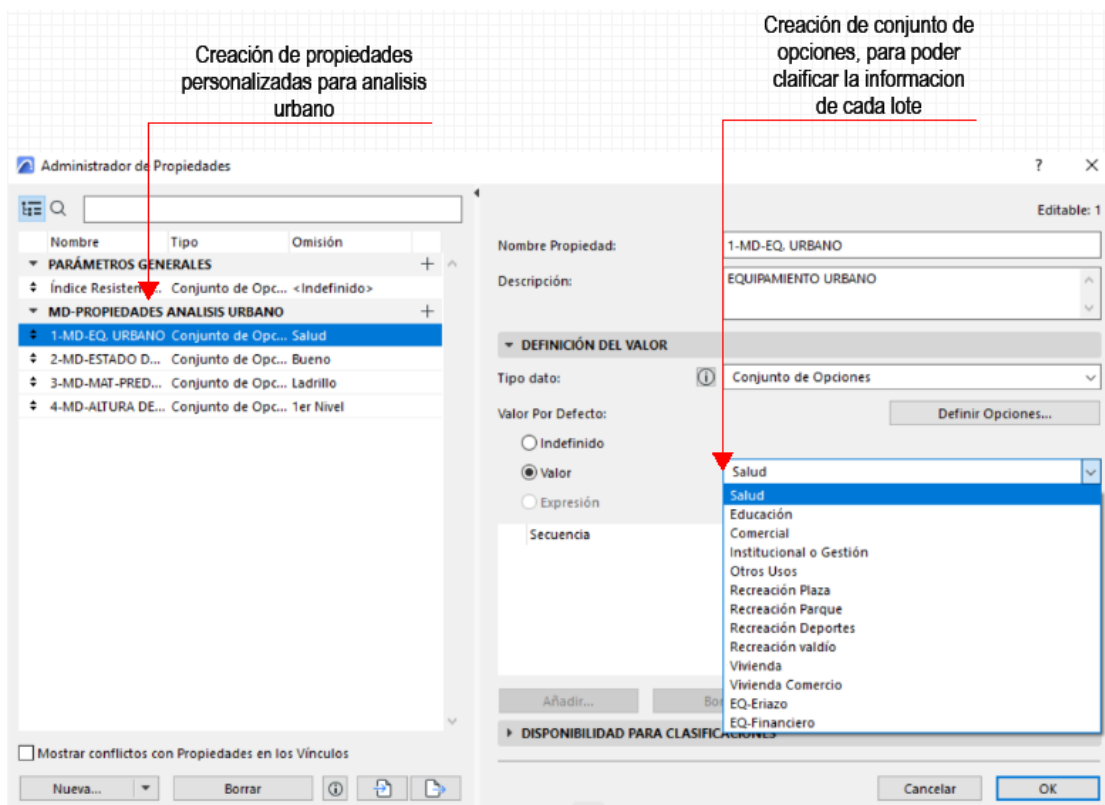
3.5.1.4 Expediente urbano

El Expediente Urbano es la información recopilada en campo sobre la altura de la edificación (a nivel de calles - perfil) colindante los cuales son, en su mayoría viviendas de 02 pisos más azotea, edificio de gestión Ugel Tacna colindante, edificio de Asilo Adulto Mayor – Claveles, del distrito, de 01 nivel, y en la parte sur se observa un parque (Bosque Mágico); toda esta información descargada en un modelo BIM,

para ello se modelo cada lote en un radio de 4 a 5 manzanas alrededor del terreno de proyecto, posteriormente se creó nuevas propiedades personalizadas y nuevas sobreescrituras gráficas, definiendo texturas, color vinculadas a las propiedades antes mencionadas, como se muestra a continuación:

Figura 39

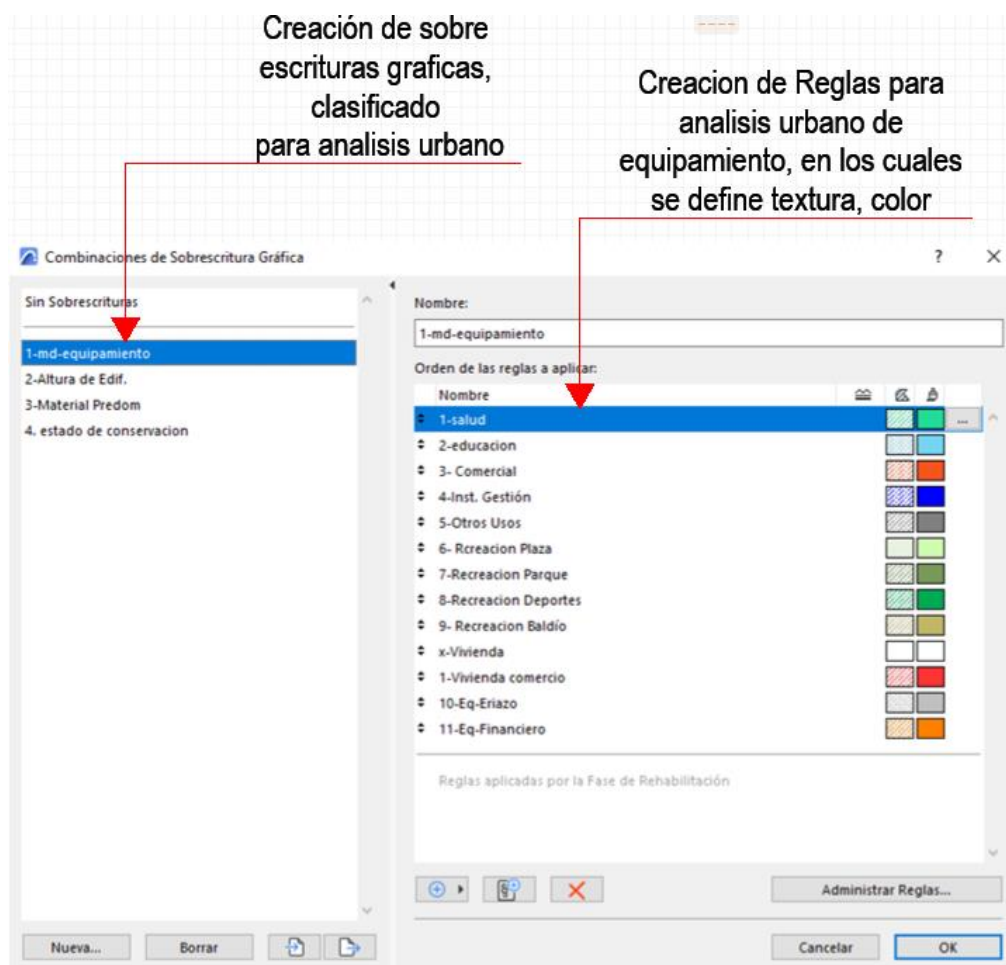
Configuración de Propiedades en el software BIM



Nota: Elaboración propia, información extraída del Modelo BIM

Figura 40

Configuración de Sobrescrituras graficas en el software BIM



Nota: Elaboración propia, información extraída del Modelo BIM

Todo ello para obtener lo siguiente:

- Documentación de planos.
- Cuadros de información real y confiable actualizada.

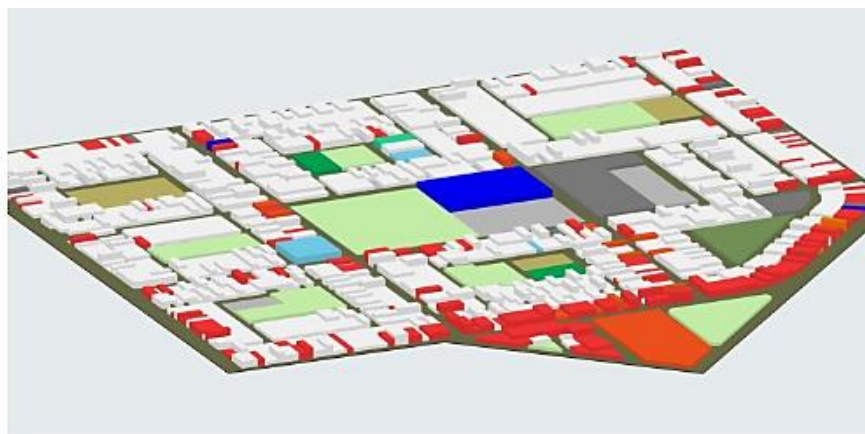
En ese sentido se procede a mostrar la información procesada del modelo BIM, de análisis urbano de la zona de estudio.

A. Equipamiento Urbano: De acuerdo al análisis urbano realizado en campo en un radio de 4 a 5 manzanas con referencia al terreno del proyecto propuesto, se observa el siguiente diagnóstico.

Comercial	3%
Educación	1%
EQ-Eriazo	5%
EQ-Financiero	0.1%
Institucional o Gestión	2%
Otros Usos	4%
Recreación Deportes	1%
Recreación Parque	2%
Recreación Plaza	12%
Recreación baldía	3%
Salud	0.2%
Vivienda	59%
Vivienda Comercio	9%

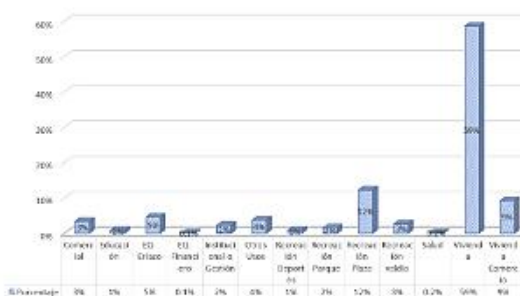
Por lo tanto, se observa que predomina el uso de vivienda con un 59%, seguido de parques y plazas y recreación con un 12%, y otros usos 4%, en el cual se encontrara clasificado nuestro proyecto por ser una edificación de gestión. El cual esta acorde al emplazamiento del entorno urbano.

Figura 42
Esquema - Equipamiento Urbano datos técnicos



EU-EQ 3D - EXPEDIENTE URBANO - EQUIPAMIENTO 1:200

AU-1.1 CUADRO DE AREAS - ANALISIS URBANO EQUIPAMIENTO 2				
1-EQ. URBANO	Símbolo	Equipamientos	Cantidad	Área
Comercial	[Red hatched]	HOSPEDAJE	1	190.10
Comercial	[Red hatched]	MERCADO SANTA ROSA	1	7,264.16
Educación	[Blue hatched]	I.E.I. 475 "LAS BEGONIAS"	1	569.20
Educación	[Blue hatched]	I.E.I. 475 "LAS BEGONIAS" provisional	1	1,629.36
EQ-Eriazo	[White]	TERRENO DEL PROYECTO	1	5,870.03
EQ-Financiero	[Orange hatched]	CAJA PIURA	1	124.46
EQ-Financiero	[Orange hatched]	SANTA CATALINA	1	120.33
Institucional o Gestión	[Purple hatched]	SUB CAFAE UGEL	1	186.33
Institucional o Gestión	[Purple hatched]	SUNARP	1	160.77
Institucional o Gestión	[Purple hatched]	UGEL - TACNA	1	5,822.53
Otros Usos	[Grey hatched]	CENTRO DEL ADULTO MAYOR	1	4,595.63
Otros Usos	[Grey hatched]	IGLESIA ADVENTISTA	1	2,007.40
Otros Usos	[Grey hatched]	LOCAL COMUNAL J.V. LA UNION	1	874.25
Recreación Deportes	[Green hatched]	CANCHA DEPORTIVA LAS BEGONIAS	1	1,051.91
Recreación Parque	[Green hatched]	LOS CLAVELES	1	4,191.44
Recreación Plaza	[Light green]	EL BOSQUE MAGICO	1	13,946.48
Recreación Plaza	[Light green]	LAS DALIAS	1	4,608.07
Recreación Plaza	[Light green]	LOS CLAVELES	1	1,329.46
Recreación Plaza	[Light green]	PLAZA EBEN EZER	1	2,273.18
Recreación Plaza	[Light green]	PLAZA LAS BEGONIAS	1	1,653.49
Recreación Plaza	[Light green]	PLAZA PATRICIO CONTI OLIVARES	1	4,670.61
Salud	[Teal hatched]	CLAS P.S. LAS BEGONIAS	1	489.74
				63,628.93 m ²



CUADRO DE AREAS - ANALISIS URBANO EQUIPAMIENTO			
1-EQ. URBANO	Símbolo	Cantidad	Área
Comercial	[Red hatched]	16	9,348.16
Educación	[Blue hatched]	3	2,318.19
EQ-Eriazo	[White]	19	12,636.31
EQ-Financiero	[Orange hatched]	2	244.79
Institucional o Gestión	[Purple hatched]	3	6,169.63
Otros Usos	[Grey hatched]	14	10,332.00
Recreación Deportes	[Green hatched]	2	2,253.67
Recreación Parque	[Green hatched]	1	4,191.44
Recreación Plaza	[Light green]	10	34,105.21
Recreación valdío	[Yellow hatched]	3	7,401.99
Salud	[Teal hatched]	1	489.74
Vivienda	[White]	1283	162,834.42
Vivienda Comercio	[Red hatched]	183	25,697.59
			278,023.14 m ²

Nota: Elaboración propia, información extraída del Modelo BIM

B. Perfil Urbano: Se realizó la clasificación de las características de los lotes, en cuando a la altura de la edificación, según el número de pisos, información que fue alimentada en el modelo BIM, obteniendo los siguientes resultados:

1er Nivel 57%

2do Nivel 31%

3er Nivel a más 5%

Terreno Eriazo 7%

Por lo cual podemos observar que existe predominancia de lotes de 01 nivel con un 57%, seguida de un 31% de lotes con 02 niveles. Por lo cual la edificación propuesta viene a ser resaltante por su altura (04 niveles).

Figura 43

Perfil Urbano



Nota: Elaboración propia, información extraída del Modelo BIM

C. Altura de Edificación:

Figura 44
Esquema- Análisis de Altura de Edificación



Nota: Elaboración propia, información extraída del Modelo BIM

D. Estado de Edificación: Se realizó la clasificación de las características de los lotes, en cuando al estado de la edificación, obteniendo los siguientes resultados:

- Bueno 33%
- Mala 5%
- Regular 58%
- Terreno Eriazo 4%

Figura 45

Esquema - Estado de Conservación de Edificaciones en el Entorno Mediato del Terreno de Intervención



E. Nota: Elaboración propia, información extraída del Modelo BIM

Por lo cual podemos observar que existe predominancia de lotes en estado regular de conservación con un 58%, seguida de un 33% de lotes en buen estado y 5% en estado malo. Por lo tanto se indica que es un área urbana con edificaciones que requieren de mantenimiento, así mismo por ser una zona residencial y comercio en crecimiento se vienen mejorando las viviendas en función del crecimiento urbano y su consolidación.

F. Material Predominante: Se realizó la clasificación de las características de los lotes, en cuanto al material predominante, obteniendo los siguientes resultados:

Bloqueta 6%

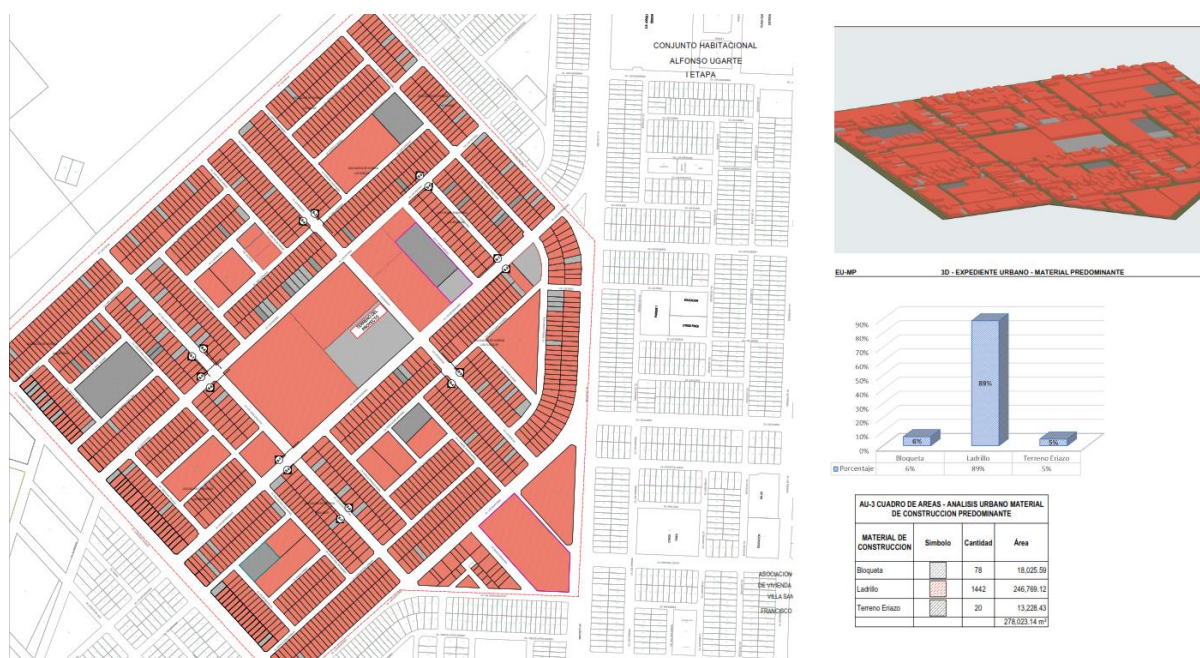
Ladrillo 89%

Terreno Eriazo 5%

Por lo cual podemos observar que existe predominancia de lotes construidos en su mayoría de material ladrillo o albañilería con un 89%, seguida de un 06% de material bloqueta por lo tanto se observa la predominancia del sistema constructivo de albañilería confinada en viviendas, y sistema aporticado en edificaciones de gestión pública.

Figura 46

Esquema - Material de Construcción Predominante en Zona de Intervención



Nota: Elaboración propia, información extraída del Modelo BIM

3.5.2 Vialidad

3.5.2.1. Accesibilidad

La accesibilidad al terreno que se usará en la propuesta se da principalmente por las Avenidas Bohemia Tacneña, Av Los Educadores, y Av Municipal, como ejes

principales alimentados por los ovalos distribuidores (Ovalo Tarapacá, Cristo Rey, Cusco y la Cultura) que comunican e interactúan con las vías secundarias como las Calles Historiadores, Pintores, y Los Músicos, las cuales son los accesos principales y limitan con el terreno de estudio.

3.5.2.1 Infraestructura vial

Las Av. Principales cercanas al área de estudio inmediato se encuentra consolidado al 100% total dadas las condiciones de articulación de actividades socio económicas del lugar. Vías secundarias de igual manera. De acuerdo a la información recopilada en campo, se puede clasificar las vías de la siguiente manera:

-Vías asfaltadas 98%

-Vías afirmadas 2%

Jerarquía de Vías:

La jerarquía de vías se divide en dos tipos:

A) Vías Principales

AV. Panamericana Sur:

Se caracteriza por su jerarquía y función articuladora, une el cercado de Tacna longitudinalmente con los distritos de Pocollay, Crnl. Gregorio Albarracín, la Yarada los Palos y el vecino país de Chile.

Av. Collpa:

Vía articuladora límite del distrito Crnl. Gregorio Albarracín con el Cercado de Tacna.

Av. Bohemia Tacneña:

Vía colector principal, conduce el acceso desde la av. panamericana sur hasta el interior del distrito Gregorio Albarracín.

Av. Municipal

Vía articuladora del Distrito Crnel. Gregorio Albarracín L. conecta las vías locales y principales.

Av. Cultura:

Vía articuladora transversal del Distrito Crnl. Gregorio Albarracín L. conecta las vías locales y principales.

Av. Los Poetas:

Vía que conecta las avenidas Municipal, La Cultura y la avenida Bohemia Tacneña.

B) Vías Secundarias

Calles que comunican directamente las vías principales con el terreno propuesto.

Calle los Historiadores:

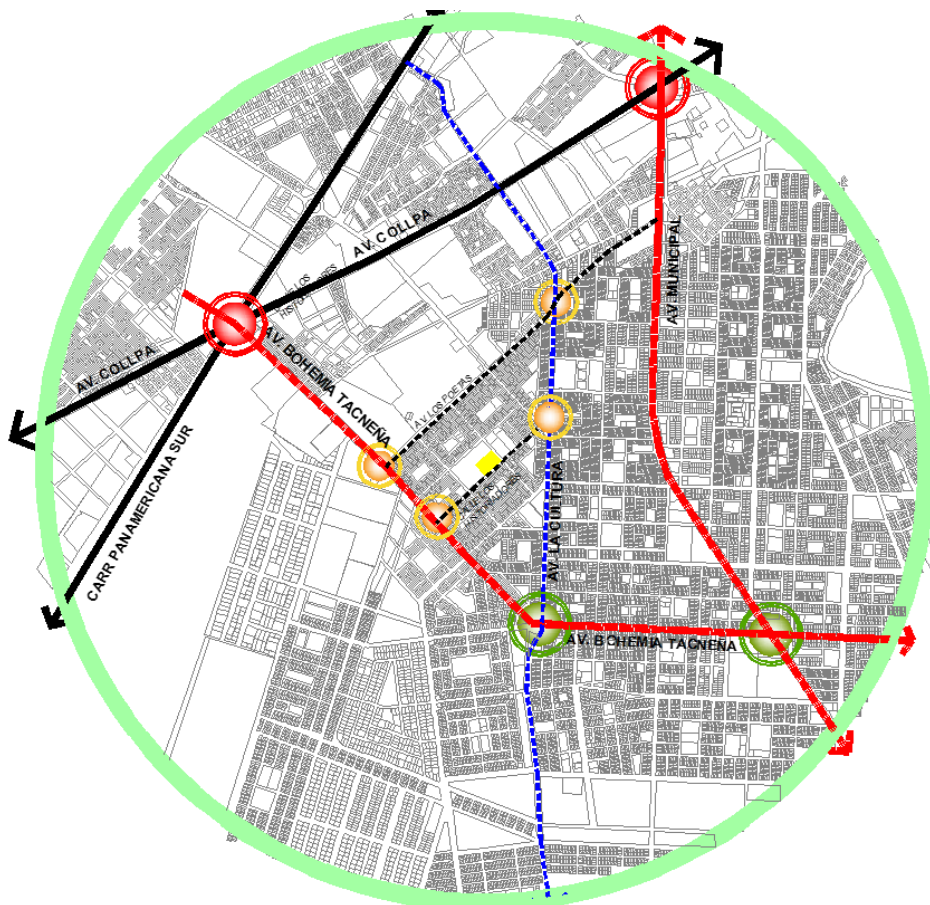
Calle los Pintores

Calle los Músicos

En la Figura 78 se observa el análisis vial – Entorno Mediato del terreno de intervención, en el cual se resalta las vías principales secundarias y terciarias, como también los nodos de intersección vial a considerar para proponer los accesos principales en la propuesta arquitectónica

Figura 47

Análisis Vial -Entorno Mediato del Terreno de Intervención



Nota. Elaboración Propia adaptado de Plan de Acondicionamiento Territorial – Plan de Desarrollo Urbano por Municipalidad Provincial de Tacna, 2015

Análisis:

En la Figura 78 se observa el análisis vial – Entorno Mediato del terreno de intervención, del que podemos resaltar que:

Vías principales: Av. Collpa, Prolongación Carretea Panamericana Sur.

Vías Secundarias: Av. Bohemia Tacneña, Av. Municipal


Vías Terciarias: Av. La Cultura

Vías de Articulación: Av. Los Historiadores.

Tabla 31

Leyenda - Sistema Vial

LEYENDA - SISTEMA VIAL

SIMBOLO	DESCRIPCION	DESCRIPCION
	VIAS PRINCIPALES	VIAS NACIONALES, PRINCIPALES DE LA CIUDAD
	VIAS SECUNDARIAS	SON LAS VIAS PRINCIPALES DE ACCESO AL DIST. GREGORIO ALBARRACIN L.
	VIAS TERCARIAS	SON LAS VIAS SECUNDARIAS DENTRO DEL DIST. GREGORIO ALBARRACIN L.
	VIAS LOCALES	TERRENO DE INTERVENCION:
	INTERSECCION DE VIAS PRINCIPALES (OVALOS)	OVALOS: <ul style="list-style-type: none"> * OVALO CUSCO: INGRESO AL DIST. CRNL. GREGORIO ALBARRACIN L. * OVALO CUSCO: INGRESO AL DIST. CRNL. GREGORIO ALBARRACIN L.
	INTERSECCION DE VIAS SECUNDARIAS (OVALOS)	OVALOS: <ul style="list-style-type: none"> * OVALO LA CULTURA: INTERSECCION DE VIAS LOCALES DEL DIST. CRNL. GREGORIO ALBARRACIN L.
	INTERSECCION DE VIAS LOCALES	INTERSECCIONES: <ul style="list-style-type: none"> * OVALO LA CULTURA: INTERSECCION DE VIAS LOCALES DEL DIST. CRNL. GREGORIO ALBARRACIN L.
	TERRENO DE INTERVENCION	TERRENO DE INTERVENCION: UBICAR EL TERRENO DE INTERVENCION EN UN ENTORNO URBANO

Nota. Elaboración Propia adaptado de Plan de Acondicionamiento Territorial – Plan de Desarrollo Urbano por Municipalidad Provincial de Tacna, 2015

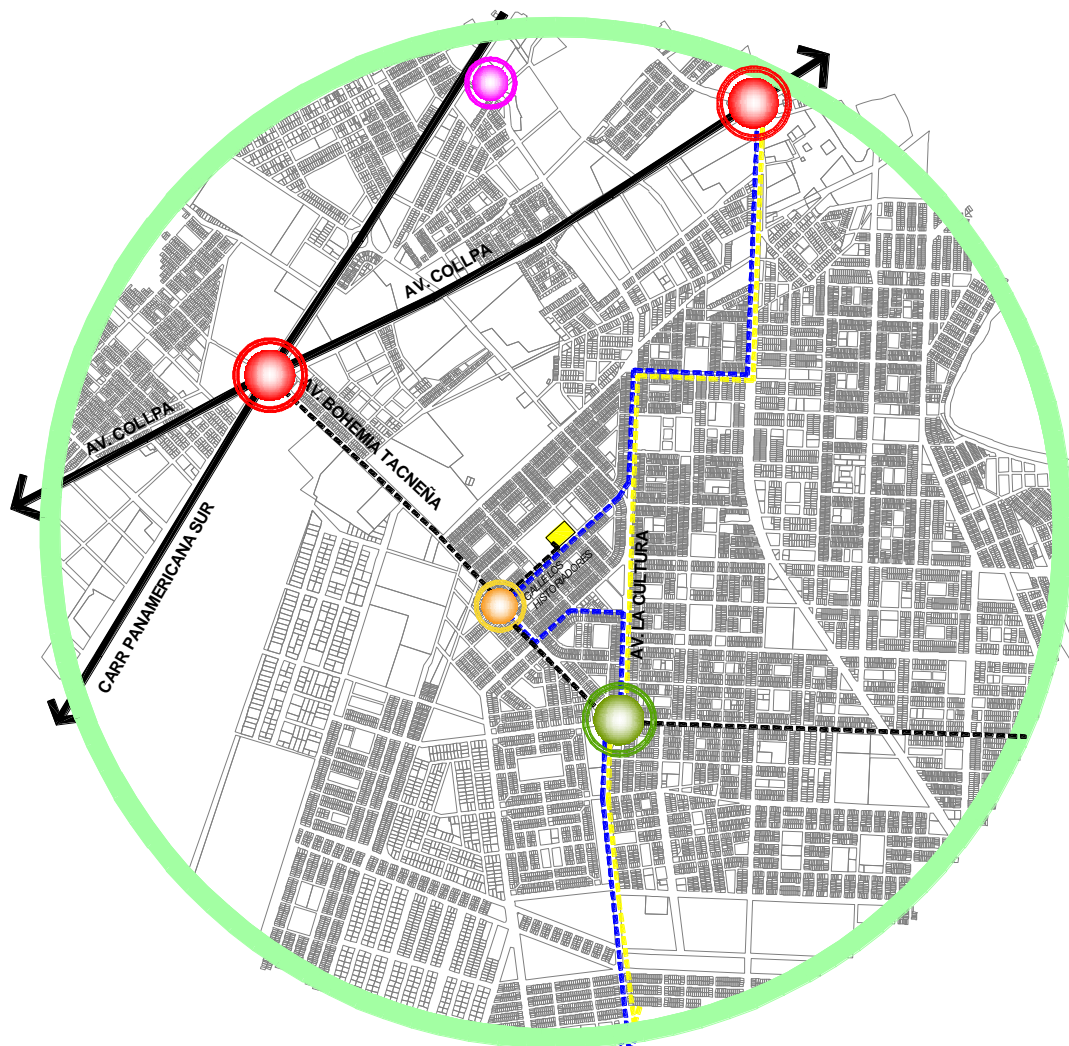
3.5.2.2. Sistema de Transporte

Para un mejor comprensión del contexto mediato, se graficó las calles en el plano esquemático del entorno mediato según flujo vehicular, flujo exclusivamente de transporte público, mayoritariamente automóviles particulares o Mixto, en la Figura 79 Esquema de Sistema de Transporte, ver también Figura Nro. 82 de Leyenda Sistema de Transporte, en el cual se hace un diagnóstico y estado situacional de las vías de acceso y transporte por los cuales se puede llegar al terreno de intervención del presente proyecto de tesis.

Es importante también destacar la tipología de transporte, como de carga pesada, transporte público, transporte de uso individual o privado. Puesto que ello dependerá la ubicación estratégica de los ingresos tanto vehiculares como peatonales al diseño cualitativo arquitectónico de la propuesta de la presente tesis.

Figura 48

Esquema de Sistema de Transporte



Nota. Elaboración Propia adaptado de Plan de Acondicionamiento Territorial – Plan de Desarrollo Urbano por Municipalidad Provincial de Tacna, 2015









Análisis:

Vías de Transporte Pesado: se identifica la Av. Bohemia Tacneña como vía de ingreso de Transporte pesado al Distrito Crnl. Gregorio Albarracín L. así como también al terreno de intervención.

Vías de transporte Público: se identifica la Av. Historiadores como vía de llegada del transporte público, en específico la línea 14, desde el centro de la ciudad o cono norte.

Figura 49

Leyenda Sistema de Transporte

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
	VÍAS PRINCIPALES	VÍAS NACIONALES, PRINCIPALES DE LA CIUDAD
	V. TRANSPORTE PESADO	TRANSPORTE PESADO PARA EL ABASTECIMIENTO DE MATERIAL EDUCATIVO EN EL ALMACÉN DE LA DRET.
	V. TRANSPORTE URBANO	TRANSPORTE URBANO: <ul style="list-style-type: none"> • LÍNEA 1 • LÍNEA 10B • LÍNEA 11
	V. TRANSPORTE URBANO	TRANSPORTE URBANO: LÍNEA 14: EN DIRECCIÓN HACIA EL EXTREMO DEL DISTRITO CORONEL GREGORIO ALBARRACÍN LANCHIPA
	INTERSECCIÓN DE VÍAS PRINCIPALES (ÓVALOS)	ÓVALOS: <ul style="list-style-type: none"> • OVALO CUSCO: INGRESO AL DISTRITO CORONEL GREGORIO ALBARRACIN LANCHIPA.
	ALMACEN CENTRAL GORE TACNA	ALMACENES: *ALMACÉN CENTRAL GORE TACNA, AL SER UNA DIRECCIÓN DESCONCENTRADA DEL GOBIERNO REGIONAL DE TACNA LA DRET MANTENDRÁ UNA RELACIÓN CON DICHO ALMACÉN, ES POR ELLO QUE SE IDENTIFICA EL TRANSPORTE DE CARGA PESADA.
	INTERSECCIÓN DE VÍAS LOCALES	INTERSECCIONES VIALES: BÁSICAMENTE DESTACAR LA INTERSECCIÓN DE LA VÍA DE TRANSPORTE PESADO Y EL TRANSPORTE URBANO, PERO SIN GENERAR CONFLICTO DADO QUE EL VOLUMEN VEHICULAR ES MININO.
	TERRENO DE INTERVENCIÓN	TERRENO DE INTERVENCIÓN: DETERMINAR LOS ACCESOS MEDIANTE EL ANÁLISIS VIAL.

Nota. Elaboración Propia adaptado de Plan de Acondicionamiento Territorial – Plan de Desarrollo Urbano por Municipalidad Provincial de Tacna, 2015

3.5.3. Infraestructura de servicios

3.5.3.1 Agua Según el sistema de agua potable del distrito el Área de Estudio se encuentra en el sector VII y cuenta con el servicio de agua potable en su totalidad, teniendo en la calle los músicos la conexión a red principal más cercana.

3.5.3.2 Desagüe

Según el sistema de redes de alcantarillado del distrito CGAL se puede observar que el Área de Estudio cuenta con el sistema y por el transcorre la red 6 CSN que recolecta las aguas residuales, teniendo en la calle los músicos la conexión a red principal más cercana

Por lo tanto, se puede indicar que el terreno se encuentra en una urbanización consolidada, que cuenta con los servicios básicos de saneamiento y alcantarillado.

3.5.3.3 Energía eléctrica

Según el sistema de redes de electricidad del distrito CGAL, se puede observar que el Área de Estudio cuenta con el servicio, reflejado por el grado de consolidación urbana del sector.

3.5.3.4 Limpieza pública

La limpieza pública del sector se encuentra bajo la administración de la municipalidad distrital, contando el sector de estudio con el servicio.

3.5.4 Características físico naturales

3.5.4.1. Clima

El clima en la zona de intervención es el indicado en el análisis y diagnóstico del ámbito de estudio. Adicional a ello se muestra la tabla 23 donde se aprecia la ubicación latitud y altitud de la zona de estudio.

Tabla 32*Estación Meteorológica Jorge Basadre Grohmann*

Estación, Tipo Convencional – Meteorológica				
Estación Meteorológica	Ubicación	Latitud	Longitud	Altitud (msnm)
Jorge Basadre	Distrito: Tacna Provincia: Tacna Departamento: Tacna	18° 1' 36.8"S	70° 15' 5.5" O	538

Nota. Tomado de SENAMHI (SENAMHI, 2023)

Una de las características del distrito de Tacna es que presenta un clima cálido con escasa precipitación en la zona. Es así que el mes con temperatura más alta es febrero (27.9°C); la temperatura más baja se da en el mes de julio (9.1°C).

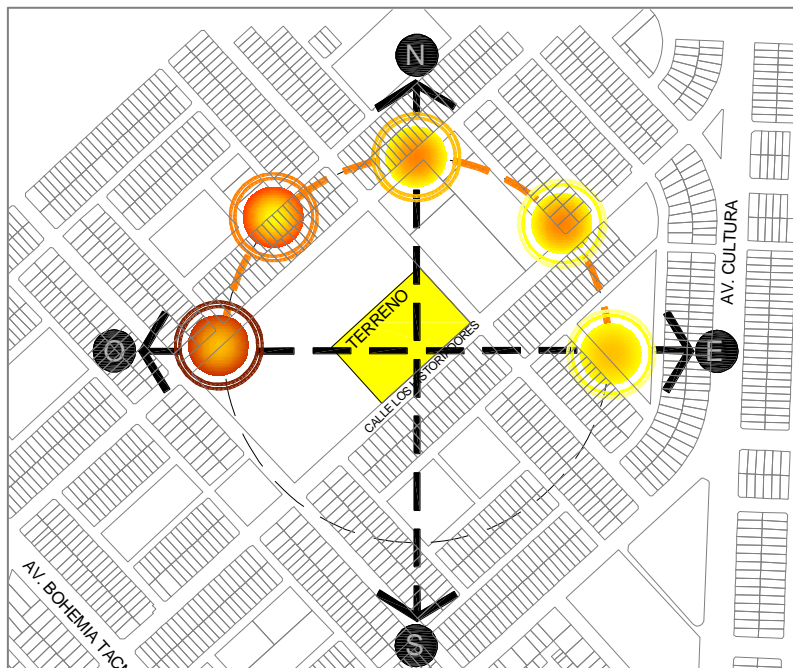
Tabla 33*Temperatura mensual Estación Jorge Basadre*

Mes	Temperatura máxima °C	Temperatura mínima °C	Promedio °C
Enero	27.5	16.1	21.8
Febrero	27.9	16.7	22.3
Marzo	27	15.6	21.3
Abril	25	13	19
Mayo	22.3	10.6	16.45
Junio	20.2	9.4	14.8
Julio	19	9.1	14.05
Agosto	19.5	9.4	14.45
Septiembre	20.5	10.1	15.3
Octubre	22.2	11.4	16.8
Noviembre	23.8	13.1	18.45
Diciembre	25.7	14.5	20.1

Nota. Tomado de SENAMHI (SENAMHI, 2023)

3.5.4.2. Asoleamiento

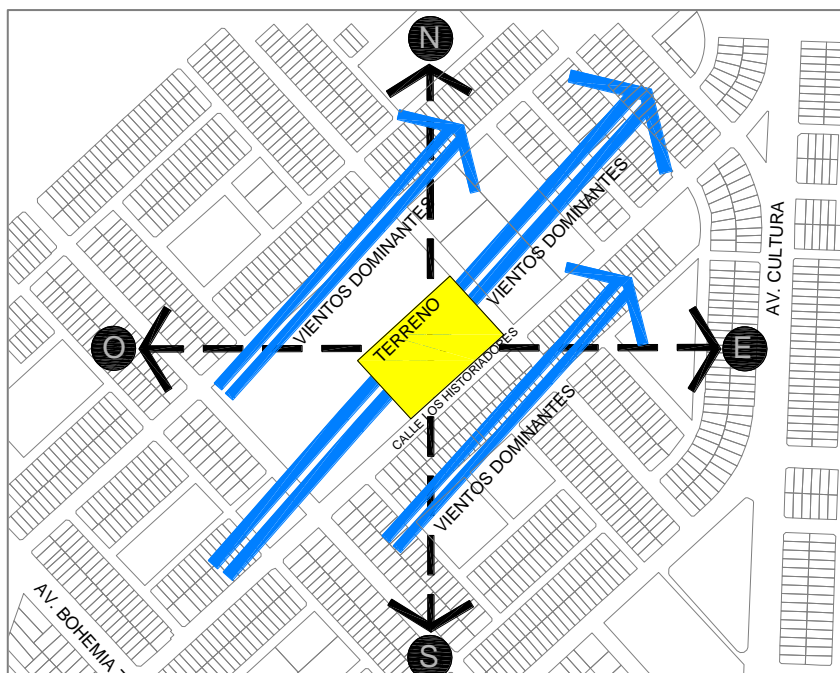
El asoleamiento directo en Tacna es en dirección norte como se indica en el gráfico superior, en el sector de estudio cuenta ubicación pudiendo aprovechar la orientación en dé de sus frentes.

Figura 50*Esquema de Asoleamiento del Terreno*

Nota. Elaboración Propia en base a Plan de Acondicionamiento Territorial – Plan de Desarrollo Urbano por Municipalidad Provincial de Tacna, 2015

3.5.4.3. Vientos Dominantes

El terreno el sector de estudio presenta una predominancia de vientos en dirección Sur- Suroeste. Cabe mencionar que para el lugar la Estación señala la predominancia de vientos de dirección sur en el verano y de suroeste en el resto del año, persistiendo esta direccionalidad del viento hasta la fecha.

Figura 51*Vientos Predominantes del Terreno*

Nota. Elaboración Propia en base al Plan de Acondicionamiento Territorial – Plan de Desarrollo Urbano por Municipalidad Provincial de Tacna, 2015

3.5.4.4. Geomorfología

El terreno de intervención del presente proyecto se encuentra enmarcada en el contexto geomorfológico correspondiente a las pampas costaneras, las cuales habitan un extenso declive entre la Cordillera de la Costa y el frente Occidental de los Andes, resultante de la “acumulación de sedimentos clásticos del Grupo Moquegua, de rocas volcánicas de la Formación Huaylillas y depósitos cuaternarios recientes. Esta zona se presenta como un territorio suavemente ondulado inclinado hacia el Suroeste, con una pendiente aproximada de 2% a 4%. Está cubierta por conos de deyección fluvial y depósitos eólicos” (Municipalidad Provincial de Tacna, 2015).

“La Ciudad de Tacna está asentada en el Valle del Rio Caplina, a una altitud de 550 m.s.n.m, se ubica en medio de los Cerros Arunta e Intiorko, cuyas altitudes oscilan entre los 850 y 950 m.s.n.m. respectivamente. Las superficies de estos cerros

forman grandes llanuras denominadas Planicies del Huaylillas. Están cubiertas por suelos residuales y arenas eólicas que les dan una tonalidad rosada - marrón clara. Las faldas de los cerros forman laderas que tienen pendientes que fluctúan entre 40% y 64% y están cubiertas por depósitos diluviales” (Municipalidad Provincial de Tacna, 2015).

3.5.4.5. Ecosistema

Flora:

El área del proyecto se encuentra en una zona urbana rodeada de edificaciones de uso familiar, la identificación de la flora para el presente estudio fue realizada mediante el levantamiento de información de campo en el área donde se desarrollará el proyecto. En el terreno no se observó la presencia de flora silvestre.

Figura 52

Presencia de Flora en la Zona de Intervención



Nota. Elaboración Propia de fotografía de campo.

Fauna:

El área donde se realizará el proyecto se encuentra en una zona urbana rodeada de edificaciones de uso familiar, por lo tanto, no se encontró fauna silvestre

ni cuenta con especies enmarcadas en el listado de especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas según D.S. N°004-2014-MINAGRI (MINAGRI, 2014).

Figura 53

Terreno del Proyecto sin fauna existente



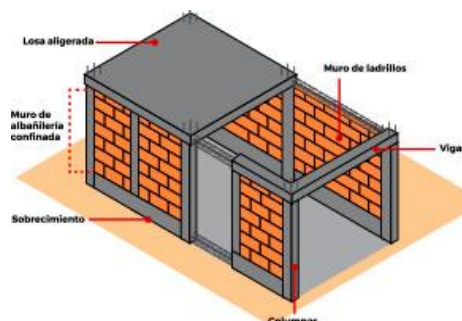
Nota. Elaboración Propia de fotografía de campo.

3.5.5. Aspectos tecnológicos constructivos

La tecnología constructiva En la ciudad de Tacna y específicamente en el Dist. Crnl. Gregorio Albarracín Lanchipa, lugar donde se ubica el terreno de intervención, donde la tecnología constructiva que predomina es albañilería confinada, que es común en la construcción de viviendas

Figura 54

Esquema de tipo de Sistema Constructivo



Nota. Muro de albañilería tomado de (SCRIBD, 2019)

<https://es.scribd.com/document/397342749/Muros-de-Albanileria-Confinada#>

3.5.5.2. Materiales de construcción

A. Concreto

El material más predominante en la Tacna, Disty. Crnl. Gregorio Albarracín Lanchipa es el concreto con muros de ladrillo o bloque de cemento, el porcentaje restante mínimo corresponde a edificaciones con estera, adobe y otros.

Figura 55

Construcciones en el Entorno Inmediato - Asilo de Ancianos



Nota. Fotografía tomada en campo

Figura 56

Construcciones en el Entorno Inmediato - Construcción Ugel Tacna



Nota. Fotografía tomada en campo.

CAPÍTULO IV

MARCO NORMATIVO

4.1. Antecedentes Normativos a nivel Internacional:

Las normas BSI, ISO y CEN

Las normas PAS (Publically Available Specification) son normas emitidas por el BSI (British Standards Institution) promulgadas con la finalidad de definir estándares para la implementación en el sector construcción en la unión europea a través de CEN (Comité Europeo de Normalización).

Las PAS (Publically Available Specification) de la serie 1192 parte 2; 3; 4; 5, en particular, deviene de las normas BS 1192:2007+A3:2016 publicadas por el gobierno británico con la finalidad de implementar la metodología BIM en la industria de la construcción como respuesta a los excesivos sobrecostos.

“Desde hace algún tiempo la ISO (International Organization for Standardization – Un Ente Normativo Internacional, no gubernamental e independiente – red compuesta exclusivamente por organismos legislativos nacionales, uno por cada país, actualmente integrado por 163 miembros) ha establecido mesas de trabajo para redactar la normativa internacional relacionada con la metodología BIM, capaz de realizar también una función de referencia en licitaciones supranacionales” (Biblus, s/f) .

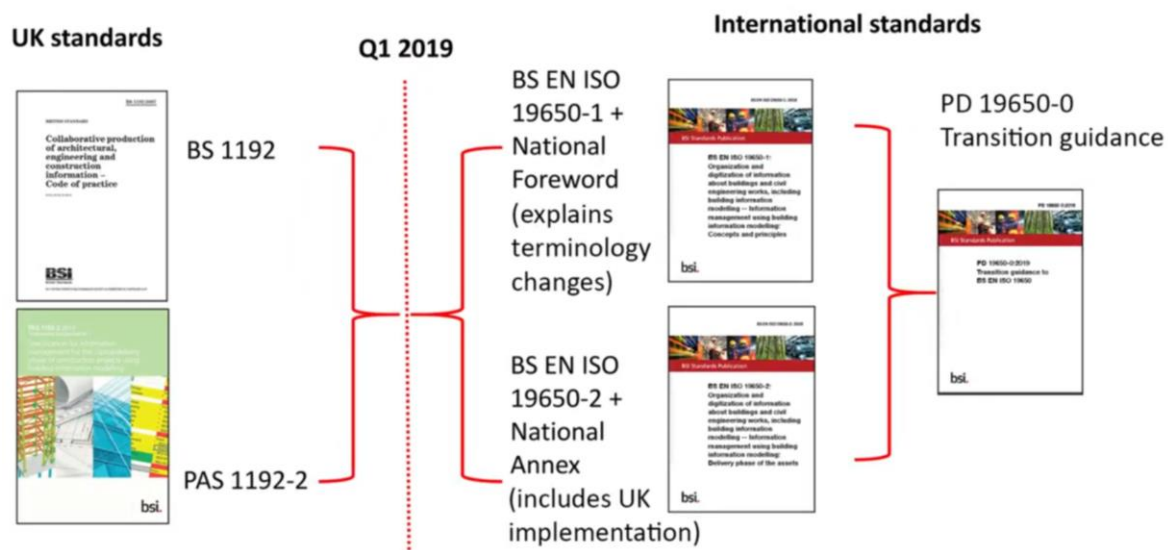
Al ser publicado las normas ISO 19650, los representantes del BSI retiraron las normas (PAS serie 1192) para evitar la coexistencia de estándares técnicos ante una norma de mayor rango, como lo es el ISO19650.

“El CEN, Comité Europeo de Normalización, también está trabajando en el tema: en virtud de acuerdos internacionales específicos (Acuerdo de Viena) incorporará estas normas ISO de la serie 19650 sin ningún cambio, probablemente junto con un documento específico

(norma o informe técnico, etc.) de integración y aclaración, en el suelo continental, según lo previsto en el mismo” (Biblus, s/f).

Figura 57

Transición al marco BIM del Reino Unido



Nota. Tomado de Recursos para la transición de PAS a ISO, por Uk BIM Framework, s/f.

Transición al Marco BIM del Reino Unido

En el Reino Unido las entidades BSI, CDBB y UK BIM Alliance se encargan de reunir los recursos e información para la continuar con la transición al marco BIM.

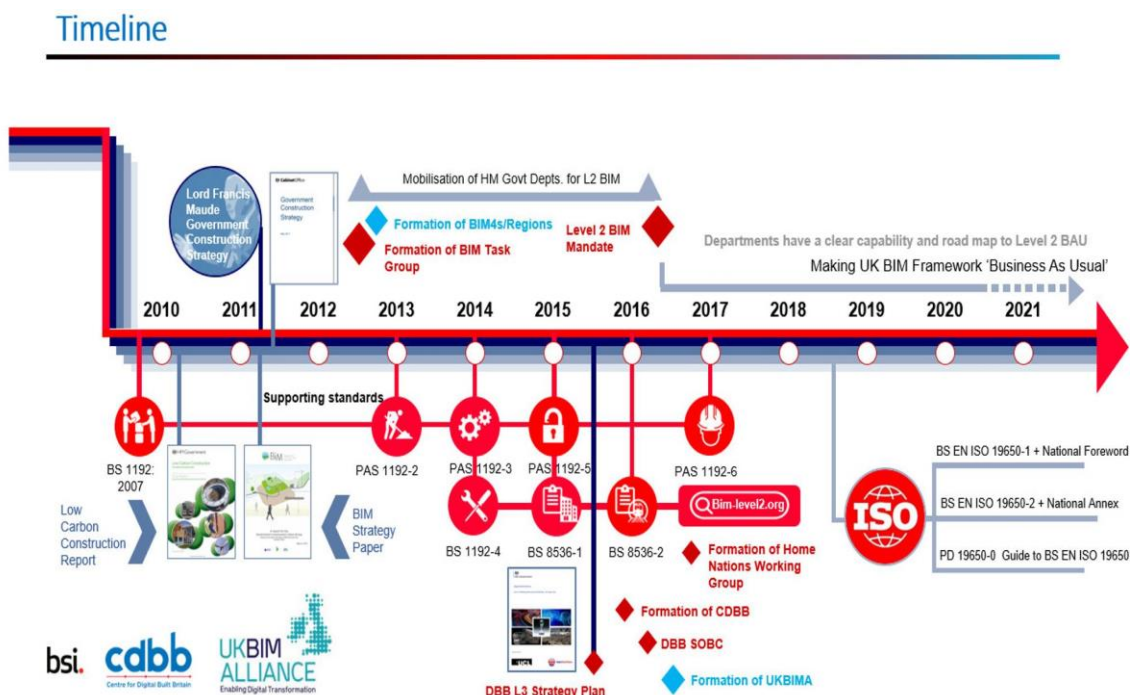
“La nueva definición de BIM de la serie ISO 19650 es amplia y permite que el marco BIM del Reino Unido sea válido para aplicaciones más amplias. Una base sólida de datos estructurados, o en la gestión de datos no estructurados, nos permite lograr los beneficios económicos y sociales de por vida de la transformación digital” (Uk BIM Framework, s/f).

“Dado que muchos proyectos de construcción son a largo plazo, el marco BIM del Reino Unido es compatible con las normas PAS e ISO trabajando codo con codo. El cambio no es enorme, los conceptos y principios de BIM no están cambiando, pero es importante

comenzar la transición a la norma ISO lo antes posible para maximizar los beneficios. Los recursos a continuación están destinados a apoyar a todas las organizaciones en cada etapa de la transición” (Uk BIM Framework, s/f).

Figura 58

Línea de Tiempo - La evolución de BIM



Nota. Tomado de La evolución de BIM, Revit & BIM Community, 2020.

Se puede apreciar en la Figura 73 y 74, como las normas internacionales de cada país vienen alineándose al ISO 19650-2018, como un estándar internacional, cabe recalcar que la misma viene complementándose en 5 partes 3 de las cuales aún no se publicaron, que corresponden a la etapa de operación y mantenimiento y seguridad de la información.

Esta metodología viene siendo aplicada en Sudamérica, con el país de Chile a la cabeza con su Plan BIM Chile, seguido de Perú, Colombia los cuales vienen adaptando la metodología ISO 19650 en directivas y en legislación nacional que a continuación se describe.

CAPÍTULO V

PROPUESTA

5.1. Consideraciones para Para la Propuesta

Luego de haber realizado un análisis y sustentado la importancia de esta investigación, es que se planteara una propuesta arquitectónica en un edificio, sede de la DRET, aplicando los principios básicos de la metodología ISO 19650 “BIM” y en específico el modelo BIM, para optimizar la gestión de la información del proyecto arquitectónico.

5.1.1. Condicionantes

Condicionantes contextuales: se indica que el terreno propuesto cuenta con la instalación de los servicios básicos, presenta una ligera pendiente y vías de acceso consolidadas, todo ello descrito con más amplitud en el Capítulo III: Marco Contextual

Demanda social: de acuerdo a nuestro análisis y sustento técnico, el proyecto si cuenta con demanda de la población y del sector educación puesto que es de necesidad de índole regional.

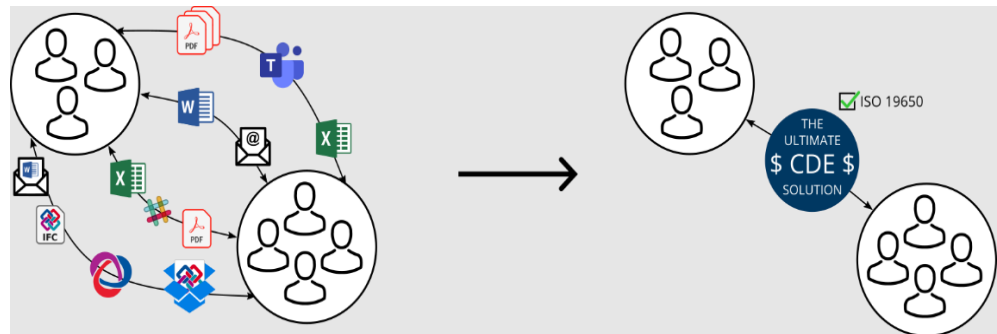
5.1.2 Premisas de diseño

5.1.2.1. CDE: entorno de datos comunes

“Ambiente para mejorar el flujo de trabajo y describir los procesos a ser utilizados, y una solución de un CDE puede proporcionar la tecnología para respaldar esos procesos.” (ISO 19650-Parte 1,2018).

Figura 59

Intercambio de Datos no Estructurados a un solo CDE

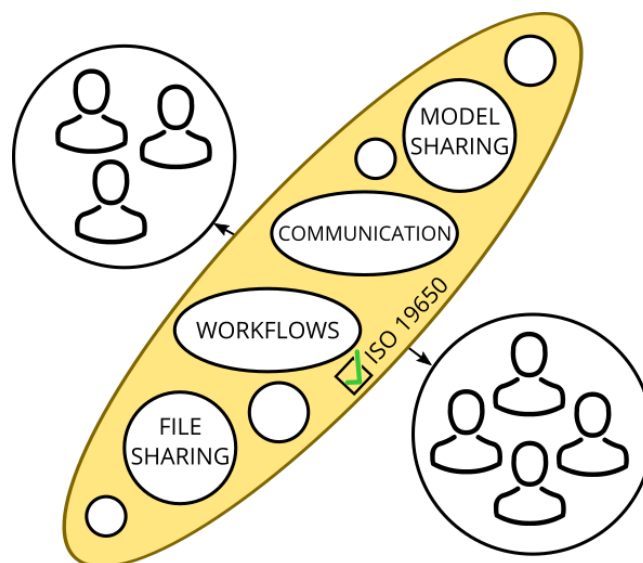


Nota. Obtenido de CDE Distribuido con Flex, (CDE, 2020)

En la figura 78 se observa 2 escenarios, uno con el intercambio de información tradicional los cuales generan varios tipos de flujos de trabajo, ya sea por especialidad o por tipos de software, generando varios puentes de datos, por otro lado, se observa otro escenario, el cual engloba todo en un solo puente, basado en el ISO 19650 a través de CDE por sus siglas en ingles que significan un Entorno Común de Datos.

Figura 60

CDE Distribuido Genérico que Utiliza Varias Soluciones como Componentes

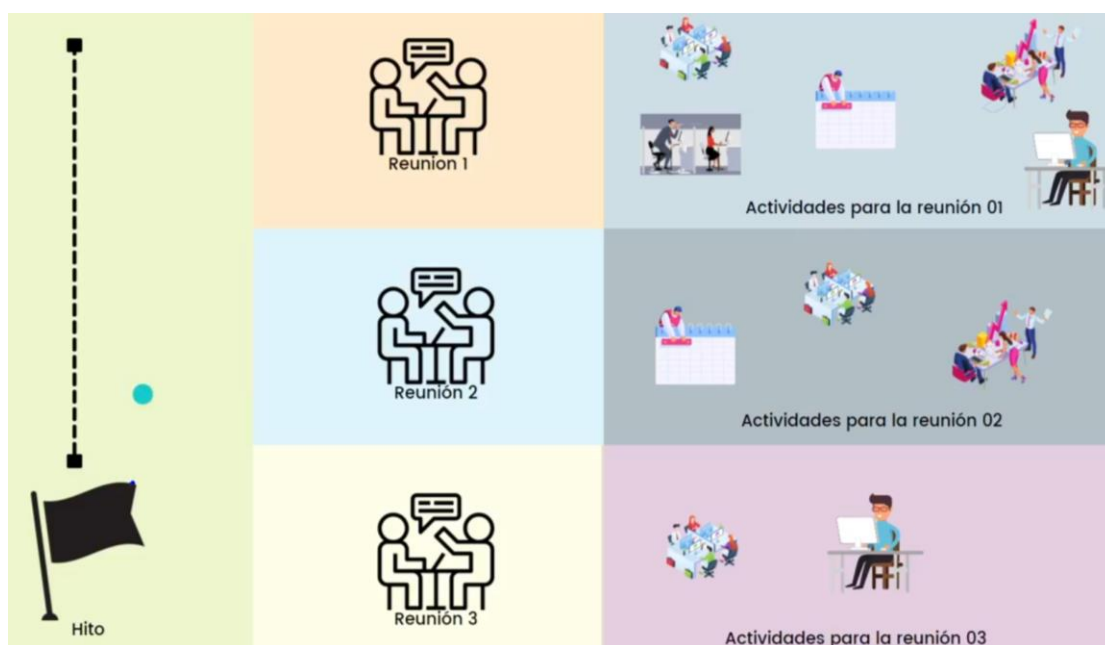


Nota. Obtenido de CDE Distribuido con Flex, (CDE, 2020)

En la figura 79 se observa un solo puente de información, que deberá cumplir con los estándares del ISO 19650 para su implementación, existen varias soluciones CDE, determinados por la magnitud del proyecto, o costo del mismo, puesto que es una solución que requiere de infraestructura tecnológica como servidores, tableros de distribución, cuartos técnicos, instalación de red. Para su correcto y debido funcionamiento. Así la distribución del edificio también tiene que ver, eventualmente el CDE deberá ubicarse al medio o en la parte céntrica del hecho arquitectónico, para una mejor disposición de las conexiones.

Figura 61

Flujo de Trabajo con CDE



Nota. Obtenido de CDE Distribuido con Flex (CDE, 2020)

Sin embargo, es necesario precisar que los equipos tecnológicos y las conexiones de red, si no se tiene un Orden en el Proceso, y la capacitación de los involucrados, en el proyecto a desarrollar lo cual es en esencia la definición de la gestión de la Información (Inacal, 2021).

5.1.2.2. BIM:

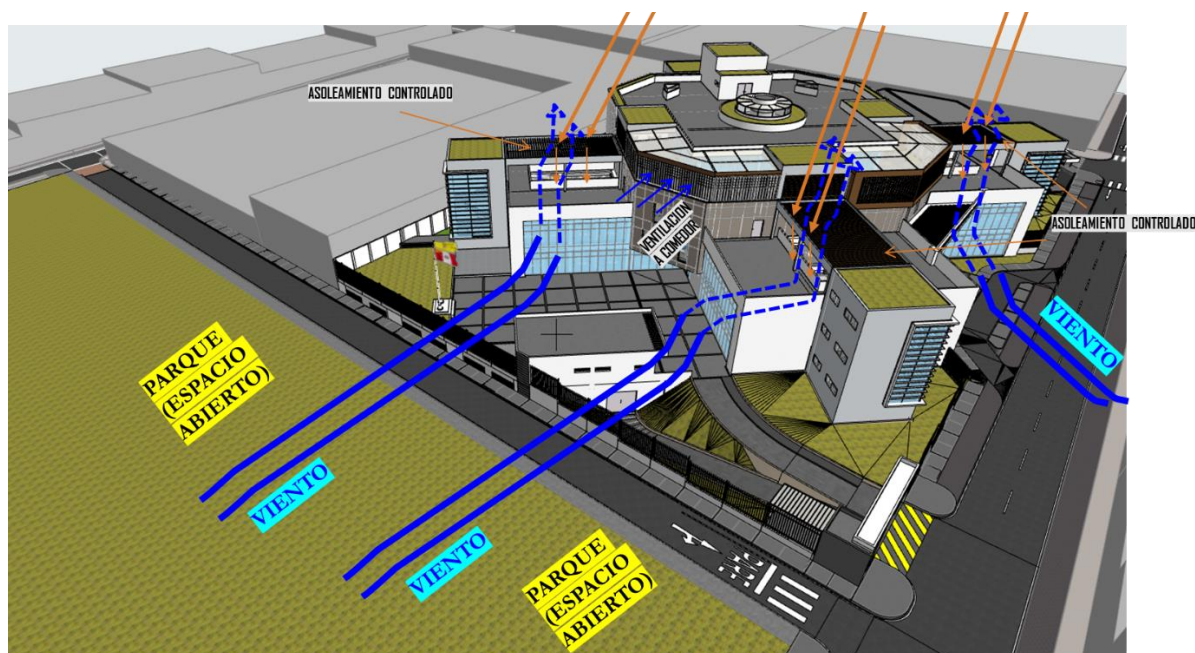
“representación digital compartida de un activo, para facilitar los procesos de diseño, construcción y operación, con la finalidad de contar con una base confiable para la toma de decisiones.” (Inacal, 2021).

5.1.2.3. Aspecto Físico Biótico:

En cuanto al aspecto Físico Biótico fue determinante para el desarrollo de la propuesta, en las siguientes premisas de diseño:

- Por la ubicación del terreno se observa que, por el lado sur colinda con un parque de gran extensión desde donde se puede aprovechar los vientos de suroeste a noreste.
- Para aprovechar el sentido del viento se consideró el emplazamiento de los bloques de volumetría más óptimo, para el aprovechamiento de la ventilación natural, de este modo mejorar el confort interior de las oficinas, así como el ahorro de la energía, con respecto a las instalaciones mecánicas.
- Se consideró espacios abiertos dentro de los bloques de oficinas donde pueda circular la ventilación natural y asoleamiento, sin embargo, se buscó la atenuación de la intensidad solar mediante una cobertura ligera tipo pérgola.
- Se consideró jardines interiores en los espacios centrales de cada bloque de oficinas, para mejorar la sensación del usuario.

Para mejor entendimiento se muestra la Figura N°86 Esquema de Climatización, donde se grafica lo descrito en el párrafo anterior.

Figura 62:*Esquema de Climatización*

NOTA: Elaboración propia, información extraída del Modelo BIM

5.2. Programación Arquitectónica

La Programación arquitectónica es Producto del análisis y diagnóstico de las funciones de las diversas áreas y espacios necesarios para la DRET, para ello se tiene la programación cualitativa y cuantitativa, que se describe a continuación:

5.2.1 Programación cualitativa

La Programación cualitativa, expresa la coherencia con el planteamiento arquitectónico en el concepto y partido, de acuerdo al diseño que se propone de manera intencional, la inserción del BIM -CDE, en la estructuración que a continuación se describe.

Tabla 34

Programación Cualitativa

Programación Cualitativa - DRET			
Piso	Zona	Nombre de ambiente	Descripción
Sótano 2, Bloque A			
1	órganos complementarios	cisterna	ambiente complementario para el correcto funcionamiento del edificio
2	órganos complementarios	cuarto de bombas	ambiente complementario para el correcto funcionamiento del edificio
Sótano, Exteriores			
3	zona de áreas verdes exteriores	áreas verdes	son los espacios en áreas exteriores los cuales cumplen la función de circulación, accesos, zona de estares y patio cívico, para las actividades institucionales, propias de la DRET
4	zona de pisos exteriores	descanso	
5	zona de pisos exteriores	rampas de acceso	es la rampa de acceso para el personal técnico de la DRET, así mismo sirve de evacuación de emergencia de los mismos y del público del auditorio.
Sótano, Bloque A			
8	órgano de apoyo	área de atención	son áreas de atención al personal técnico administrativo que labora en la DRET y público en general
9	órgano de apoyo	área de encuadernación	es el área encargada de la encuadernación de la documentación importante como son títulos técnicos, documentación estudiantil y de docentes.
10	órgano de apoyo	área de trabajo	área técnica
11	órgano de apoyo	hall de ingreso	es el hall principal de la edificación, ubicada en la zona central de la misma a través de este hall también se accede a los ambientes de almacenes. el hall principal está conectado con las circulaciones verticales y horizontales.
12	órgano de apoyo	jefatura archivo institucional	encargadas de la dirección del área en específico, se encarga de monitorear y cumplir las metas establecidas por la alta dirección.
13	órgano de apoyo	jefatura patrimonio	ver ítem nro. 12
14	órgano de apoyo	sala de espera	espacio de espera para el personal administrativo, y público en general
15	órgano de apoyo	secretaría	área de apoyo a jefaturas
16	órganos complementarios	cuarto de extracción de monóxido	ambiente complementario para el correcto funcionamiento del edificio, en cuanto a extracción de gases nocivos para la salud, por falta de ventilación natural
17	órganos complementarios	cuartos técnicos	ambientes complementarios
20	zona de evacuación corta fuego	escalera de emergencia	por normativa y seguridad se plantea la escalera de emergencia presurizada.
21	zona de servicios	SH D	
22	zona de servicios	SSHH D	servicio higiénico de damas, varones y discapacitados de uso semipúblico, administrativo y técnico, ubicado en zona central del hall principal.
23	zona de servicios	SSHH V	
Sótano, bloque B			
24	órgano de apoyo	almacén	el área de almacén cumple la función del acopio de material pedagógico, infraestructura, y de oficina para el desarrollo de las actividades laborales y de educación de la DRET. el ambiente propuesto cumple con la normatividad de seguridad
25	órgano de apoyo	jefatura almacén	ver ítem nro. 12
Sótano, bloque c			
26	órgano de apoyo	almacén de patrimonio	ver ítem nro. 24
27	órganos complementarios	cuarto de bombeo 2	ambiente complementario para el correcto funcionamiento de la evacuación de aguas grises, residuos sólidos

Programación Cualitativa - DRET			
Piso	Zona	Nombre de ambiente	Descripción
28	órganos complementarios	pasillo	circulación horizontal
29	órganos complementarios	trasecenario	espacio complementario de auditorio
30	zona de servicios	deposito	espacio complementario
31	zona de servicios	hall	espacio de articulación
32	zona de servicios	SH - vestidor d.	
33	zona de servicios	SH - vestidor v.	servicios higiénicos y vestidores de damas, varones y discapacitados de uso semipúblico, administrativo y técnico, ubicado en zona central del hall principal.
34	zona de servicios	SH DD-1	
35	zona de servicios	SH DV-1	
Sótano, bloque D			
36	órgano de apoyo	archivo institucional	ver ítem nro. 24
Sótano, bloque F			
37	órganos complementarios	auditorio cap. (330p.)	el auditorio es necesario para fomentar la cultura, capacitaciones con la finalidad de mejorar la calidad educativa de la región
38	órganos complementarios	escenario	
Sótano, bloques complementarios			
39	órganos complementarios	cuarto de bombeo 1	ver ítem nro. 27
40	Órganos Complementarios	estacionamiento	se cuenta con 28 estacionamientos privados para el personal técnico – administrativo. así mismo se da el uso de carga y descarga de materiales para almacén central o archivo institucional
Primer nivel			
41	zona de áreas verdes exteriores	áreas verdes	
42	zona de áreas verdes exteriores	jardines exteriores (techo verde 01)	
43	zona de áreas verdes exteriores	jardín seco 01	son los espacios en áreas exteriores los cuales cumplen la función de circulación, accesos, zona de estares y patio cívico, para las actividades institucionales, propias de la DRET
44	zona de pisos exteriores	asta de bandera	
45	zona de pisos exteriores	atrio exterior	
46	zona de pisos exteriores	plazoletas	
Primer nivel, bloque a			
47	órgano de apoyo	jefatura logística	ver ítem nro. 12
48	órgano de apoyo	P.E.L.A.	programa de capacitación pedagógica
49	órgano de apoyo	sala de juntas	espacio destinado a las reuniones y coordinaciones que se da el desarrollo de las actividades de los funcionarios
50	órgano de apoyo	secretaria	apoyo a jefatura

Programación Cualitativa - DRET			
Piso	Zona	Nombre de ambiente	Descripción
51	órgano de apoyo	tópico	es el área encargada de salvaguardar la salud en eventualidades y/o accidentes laborales encargada de brindar los primeros auxilios en dichas situaciones.
52	órgano de dirección	data center	es el cuarto técnico encargado de dotar de una base de datos, como articulación para mejorar el flujo de trabajo mediando un entorno común de datos
53	órgano de dirección	mesa de partes	es el área de atención al público en general, para tal fin se encuentra secundado del hall de ingreso y el área de espera.
54	órgano de dirección	servidor	parte del concepto "CDE" entorno común de datos
55	órgano de línea 02	área de registro	atención al público
56	zona de circulación vertical	escalera 2	circulación vertical semi privada
57	zona de evacuación corta fuego	ducto C.F.	parte de la escalera presurizada, según normativa vigente
58	zona de evacuación corta fuego	escalera de emergencia	escalera presurizada, según normativa vigente
59	zona de pisos exteriores	atrio de ingreso	ingreso principal
60	zona de servicios	SH DI2	
61	zona de servicios	SSHH D3	ver ítems nro.21
62	zona de servicios	SSHH V3	
63	zona publica	ascensor panorámico	circulación vertical mecánica de uso público.
64	zona publica	hall de ingreso	es el hall inmediato al ingreso, cuya función es optimizar y asistir a la de espera, atención y la información al público en general
65	zona publica	hall principal	es la parte central de la edificación, desde donde se articulan todos los bloques y accesos a las unidades orgánicas de la DRET.
67	zona publica	sala de espera	es el área publica donde el administrado espera por la atención en mesa de partes y/o ingresar a los espacios interiores de ser el caso necesario.
Primer nivel, bloque B			
68	órgano de apoyo	abastecimiento	es el área del encargado en jefe de realizar las cotizaciones y validar el estudio de mercado de acuerdo al trabajo previo realizado por ello tiene conexión directa con la jefatura de logística, el equipo técnico de cotizaciones y el público autorizado para el ingreso.
69	órgano de apoyo	área de espera	es el área que se encuentra por el fondo frente a la escalera 5, para el personal tec. adm. funcionarios y público en general autorizado al ingreso al área de logística
70	órgano de apoyo	equipo técnico cotizaciones	es el equipo tec. encargado de realizar las cotizaciones de los bienes o servicios a contratar para la consecución de las metas trazadas de la DRET
71	órgano de apoyo	equipo técnico logística	de ambiente cerrado por medio de mamparas con V.T. 8mm con vinilo arenado para el equipo encargado de generar las órdenes de compra y servicios, consultorías etc., para consolidar la documentación
72	órgano de apoyo	logística - procesos	es un área muy importante, puesto que allí se desarrollan los procedimientos para la elaboración de contratos y la celebrar la firma de los mismos, se encuentra en un área independiente de acceso independiente por medio de un pasillo y con vista y acceso al área verde interior
73	zona de áreas verdes interiores	jardín interior 2	es el espacio libre con arbustos medianos y un área de descanso o recreación pasiva.
74	zona de circulación privada	hall	espacio de articulación
76	zona de circulación vertical	escalera 5	es la circulación vertical de uso privado y/o autorizado, el cual nos dirige hacia el segundo nivel, compuesto por el área de contabilidad
Primer nivel, bloque C			

Programación Cualitativa - DRET			
Piso	Zona	Nombre de ambiente	Descripción
77	órgano de línea 02	aula 1 capacitación	son aulas de capacitación para docentes, correspondiente al área pedagógica
78	órgano de línea 02	sala de reuniones	ver ítem nro. 49
79	zona de áreas verdes interiores	jardín interior 3	ver ítems nro. 63
81	zona de circulación privada	hall	espacio de articulación
83	zona de circulación vertical	escalera 1	circulación vertical privada para personal tec. amd. que dirige hacia el 2do. nivel
Primer nivel, bloque D			
85	órgano de apoyo	equipo técnico	el área de equipo técnico se encuentra dentro del bloque e, de RRHH,
86	órgano de apoyo	escalafón	es un área subalterna a RRHH
87	órgano de apoyo	hall	espacio de articulación
88	órgano de apoyo	jefatura RRHH	ver ítems nro. 12
89	órgano de apoyo	planillas	área subalterna de RRHH
90	órgano de apoyo	sala de reuniones	área de juntas del área
91	zona de áreas verdes interiores	jardín interior 1	ver ítem nro. 73
93	zona de circulación vertical	escalera 4	es la circulación vertical privada que se dirige hacia el 2do nivel hacia las áreas correspondientes a los órganos complementarios
Primer nivel, bloque E			
94	órganos complementarios	vestíbulo	es el espacio interior en el ingreso al auditorio, antes de pasar a la zona de butacas
95	zona de pisos exteriores	atrio de ingreso auditorio	es el atrio de ingreso exterior del auditorio de ingreso independiente
96	zona de servicios	SH disc	
97	zona de servicios	SSHH D	servicio higiénico de damas, varones y discapacitados de uso público, de acuerdo a la cantidad de aforo de auditorio
98	zona de servicios	SSHH V	
Primer nivel, bloque F			
99	órganos complementarios	grupo eléctrico y subestación	es el espacio donde se instalara los tableros generales y transformadores
100	órganos complementarios	guardianía	área de seguridad propia del edificio DRET. encargado de la seguridad y control de ingreso y salida del personal que labora y público en general
Segundo nivel, bloque A			
101	órgano de apoyo	atención - secretaria	es la atención y secretaria encargada de la recepción de documentación interacción con el público (proveedores, para que puedan firmar la documentación que los atañe), para que no tengan la necesidad de ingresar hacia las áreas técnicas
102	órgano de apoyo	jefatura tesorería	ver ítems nro. 12
103	órgano de dirección	área de registro	área donde se registras las personas que participaran en sala de juntas para reuniones importantes
104	órgano de dirección	data center	ver ítem nro. 52

Programación Cualitativa - DRET			
Piso	Zona	Nombre de ambiente	Descripción
105	órgano de dirección	salón general de reuniones 01	es el espacio destinado a reuniones magistrales, realizadas en un salón consistorial de mayor aforo q una sala de reuniones
106	órgano de dirección	salón general de reuniones 02	ver ítem nro. 105
107	órgano de dirección	servidor	ver ítem nro. 52
108	órgano de línea 02	jefatura D.G.P.	ver ítem nro. 12
109	órgano de línea 02	oficina 01	área de oficina
111	órgano de línea 02	secretaria	ver ítem nro. 50
112	órganos complementarios	jefatura de órganos desconcentrados	ver ítem nro. 12
113	órganos complementarios	secretaria	ver ítem nro. 50
114	zona de circulación vertical	escalera 2	ver ítem nro. 56
115	zona de evacuación corta fuego	escalera de emergencia	ver ítem nro. 58
116	zona de servicios	SH DI2	
117	zona de servicios	SSHH D3	ver ítem nro.21
118	zona de servicios	SSHH V3	
119	zona publica	ascensor panorámico	ver ítem nro. 63
120	zona publica	hall principal	ver ítem nro. 65
Segundo nivel, bloque B			
121	órgano de apoyo	equipo técnico contabilidad	es el equipo tec del área de contabilidad encargado de viabilizar el procedimiento para el pago a los proveedores, viáticos, etc de la DRET
122	órgano de apoyo	equipo técnico tesorería	es el equipo tec del área de contabilidad encargado de viabilizar el procedimiento para el pago a los proveedores, viáticos, etc de la DRET
123	órgano de apoyo	jefatura contabilidad	ver ítem nro. 12
124	órgano de apoyo	sala de reuniones	es el espacio de juntas para contabilidad y tesorería
125	zona de circulación vertical	escalera 5	circulación vertical privada para personal tec amd. que viene del 1er nivel del área de logística y va hacia la azotea
Segundo nivel, bloque C			
126	órgano de línea 02	ed. interc, bilingue y ed. bas. ALT.-P.E.L.A.	área pelágica - docentes
127	órgano de línea 02	educ. inicial- edu especial	ver ítem nro.126
128	órgano de línea 02	educ. primaria	ver ítem nro.126
129	órgano de línea 02	educ. tec. productivo	ver ítem nro.126
130	órgano de línea 02	educ. técnico deportivo	ver ítem nro.126

Programación Cualitativa - DRET			
Piso	Zona	Nombre de ambiente	Descripción
131	órgano de línea 02	educación secundaria	ver ítem nro.126
132	órgano de línea 02	educación superior	ver ítem nro.126
133	órgano de línea 02	PRECOD	es un programa presupuestal orientado a la prevención y rehabilitación del consumo de drogas, con especial interés en los ámbitos educativo
134	órgano de línea 02	sala de reuniones	ver ítem nro. 49
135	zona de circulación vertical	escalera 1	circulación vertical privada
Segundo nivel, bloque D			
136	órganos complementarios	archivo y numeración	oficina parte de los órganos complementarios, se encarga del ordenamiento de la documentación
137	órganos complementarios	certificados y títulos	oficina parte de los órganos complementarios, se encarga de la certificación y títulos profesionales
138	órganos complementarios	PREVAED	es el área encargada de realizar la evaluación a edificación en etapa de prevención de riesgos
139	órganos complementarios	PRONOIES	es el área encargada de la administración de instituciones priones de la región
140	órganos complementarios	sala de reuniones	ver ítem nro. 49
141	órganos complementarios	Ugel Candarave	oficina desconcentrada de la Ugel de la provincia de Candarave
142	órganos complementarios	Ugel Jorge Basadre	oficina desconcentrada de la Ugel de la provincia de Jorge Basadre
143	órganos complementarios	Ugel Tacna	oficina desconcentrada de la Ugel de la provincia de Tacna
144	órganos complementarios	Ugel Tarata	oficina desconcentrada de la Ugel de la provincia de Tarata
145	zona de circulación vertical	escalera 4	circulación vertical privada
Tercer nivel, bloque A			
146	órgano de asesoramiento	jefatura planeamiento y presupuesto	ver ítem nro. 12
147	órgano de asesoramiento	sala de reuniones	ver ítem nro. 49
148	órgano de asesoramiento	secretaría	apoyo a jefatura
149	órgano de control	jefatura imagen institucional	ver ítem nro. 12
150	órgano de control	jefatura OCI	es el ente superior encargado del control y fiscalización de la alta dirección y sus dependencias, así mismo esta área depende directamente de la contraloría
151	órgano de dirección	área de registro	ver ítem nro. 103
152	órgano de dirección	asesoría técnica	es el área de asesoría técnica de apoyo a la alta dirección de la DRET

Programación Cualitativa - DRET			
Piso	Zona	Nombre de ambiente	Descripción
153	órgano de dirección	dirección general	es el área encargada de dirigir las políticas y metas trazadas en consenso en la sala de consejo participativo, mediante el uso de la tecnología a través de un sistema de entorno común de datos vinculados a todas las jefaturas y áreas técnicas de la DRET. su emplazamiento y ubicación es estratégica, tercer nivel entre las zonas más jerárquicas y con vista hacia el ingreso principal
154	órgano de dirección	jefatura informática	ver ítem nro. 12
155	órgano de dirección	sala de consejo participativo	área de reunión y consenso y definición de las políticas educativas en la Región Tacna.
156	órgano de dirección	sala de reuniones	ver ítem nro. 49
157	órgano de dirección	secretaría	apoyo a jefatura
158	órgano de dirección	servidor principal	ver ítem nro. 52; es el servidor principal encargado de dotar de una base de datos, como articulación para mejorar el flujo de trabajo mediando un entorno común de datos entre los data center y estos a su vez en todas las áreas de la edificación DRET
159	órgano de línea 02	secretaría	apoyo a jefatura
160	zona de circulación vertical	escalera 2	circulación vertical semi privada
161	zona de evacuación corta fuego	escalera de emergencia	escalera presurizada, según normativa vigente
162	zona de servicios	SH D12	
163	zona de servicios	SSHH D3	ver ítem nro.21
164	zona de servicios	SSHH V3	
165	zona publica	ascensor panorámico	ver ítem nro.63
166	zona publica	hall principal	ver ítem nro.65
Tercer nivel, bloque B			
167	órgano de apoyo	equipo técnico planificación	esta área está comprendida por planificación y presupuesto
168	órgano de apoyo	equipo técnico presupuesto	esta área está comprendida por planificación y presupuesto
169	órgano de apoyo	sala de reuniones	ver ítem nro.49
170	órgano de asesoramiento	área de trabajo - alta dirección	área técnica
171	órgano de asesoramiento	jefatura presupuesta	ver ítem nro. 12; es el área encargada de validar y viabilizar la asignación presupuestal a las distintas metas presupuestales de la DRET, y se encuentra ubicado entre la jefatura de planificación y el área técnica.
172	órgano de línea 01	jefatura de infraestructura	ver ítem nro. 12
173	órgano de línea 01	jefatura de dirección g. de infraestructura	ver ítem nro. 12
174	zona de circulación vertical	escalera 5	circulación vertical publica
Tercer nivel, bloque C			

Programación Cualitativa - DRET			
Piso	Zona	Nombre de ambiente	Descripción
175	órgano de dirección	equipo técnico - imagen institucional	área técnica
176	órgano de dirección	oficina de transparencia	oficina subalterna a la dirección general
177	órgano de línea 01	equipo técnico - OCI	área técnica, auditores
178	órgano de línea 01	oficina de auditoría	área de trabajo, encargada netamente de la función auditora
179	zona de circulación privada	área de reuniones	ver ítem nro.49
180	zona de circulación privada	cocineta	área de servicio - cocineta
181	zona de circulación vertical	escalera 1	circulación vertical privada
Tercer nivel, bloque D			
182	órgano de línea 01	área de impresión	es el acondicionamiento de una zona de impresión en parte central del bloque "D" con ventilación e iluminación para el óptimo desarrollo de las actividades del personal de infraestructura de la DRET
183	órgano de línea 01	equipo tec de infraestructura	es el ambiente para el desempeño laboral de los técnicos profesionistas a cargo del cumplimiento de metas trazadas en cuanto a infraestructura de la DRET
184	zona de circulación vertical	escalera 4	circulación vertical privada
Cuarto nivel, bloque A			
186	zona de circulación vertical	escalera	circulacion vertical publica
187	zona de evacuación corta fuego	escalera de emergencia	ver ítem nro.161
188	zona de servicios	almacén general de cocina	forma parte del restaurante, la función es de almacenar los productos alimenticios
189	zona de servicios	área de atención	atención al público y/o funcionarios
190	zona de servicios	área de lavado	se nucleariza en los servicios de lavado a la zona de SSHH y vestidores para mejorar el funcionamiento de las instalaciones sanitarias
191	zona de servicios	cámara de refrigerado	para uso de almacenamiento de alimentos perecibles
192	zona de servicios	cocina	es el área de preparación alimentos para los comensales
193	zona de servicios	cuarto de limpieza	cuarto de limpieza para uso de servicio
194	zona de servicios	escaleta de servicio	para uso de servicio
195	zona de servicios	SH D12	
196	zona de servicios	SSHH D3	
197	zona de servicios	SSHH V3	ver ítem nro.21
198	zona de servicios	vestidor damas	
199	zona de servicios	vestidor varones	
200	zona publica	área de comensales	es el área de mesas para los comensales
201	zona publica	ascensor panorámico	viene de tercer nivel, llega a zona de comensales, como último punto de llegada.

Programación Cualitativa - DRET			
Piso	Zona	Nombre de ambiente	Descripción
202	zona publica	azotea	área semipública
203	zona publica	terraza - comedor exterior	es la zona de comensales exterior al aire libre con la jardinera como delimitación
Cuarto nivel, bloque B			
204	zona de circulacion privada	azotea	área semipública
205	zona de circulacion privada	hall	área semipública
206	zona de circulacion vertical	escalera 5	circulacion vertical privada
Cuarto nivel, bloque C			
207	zona de circulacion vertical	escalera 1	circulacion vertical privada
208	zona publica	azotea	área semipública
Cuarto nivel, bloque D			
209	zona de circulacion vertical	escalera 4	circulacion vertical privada
210	zona publica	azotea	área semipública
Azotea, bloque A			
211	órganos complementarios	azotea	área semipública
213	órganos complementarios	cuarto técnico	área complementaria
214	zona de áreas verdes interiores	techos verdes	ver ítem nro. 42
215	zona de evacuación corta fuego	escalera de emergencia	ver ítem nro. 58

Nota. Elaboración Propia, información extraída de modelo BIM en base al concepto arquitectónico y matriz de consistencia.

5.2.2 Programación cuantitativa:

La Programación cuantitativa es el resultado del planteamiento arquitectónico, concepto, partido, matriz de consistencia y el procesamiento de la programación cuantitativa, mediante la asignación un área a dichos espacios necesarios para el óptimo desempeño de las funciones de la población usuario del edificio.

Se presenta la programación cuantitativa, por niveles de piso, es decir desde el nivel de sótano, al nivel de techo, combinado con el órgano (zonificación), de

acuerdo a ello, los ambientes que conforman según sea el orden, así mismo el área en metros cuadrados (m2.) de los cuales en la siguiente columna se saca el 15% para muros y columnas, de ambientes que se encuentren rodeados por dichos elementos. Finalmente se indica el área parcial y la sumatoria por cada ítem de nivel y órgano combinado, ver lamina L-1 y L-2, de los documentos anexos.

5.3. Conceptualización y Partido

5.3.1 Concepto

En el presente proyecto de tesis se plantea lo siguiente.

El BIM unirá cada una de las diferentes áreas de la estructura funcional de la DRET en un todo a través de una representación virtual del edificio (DRET).

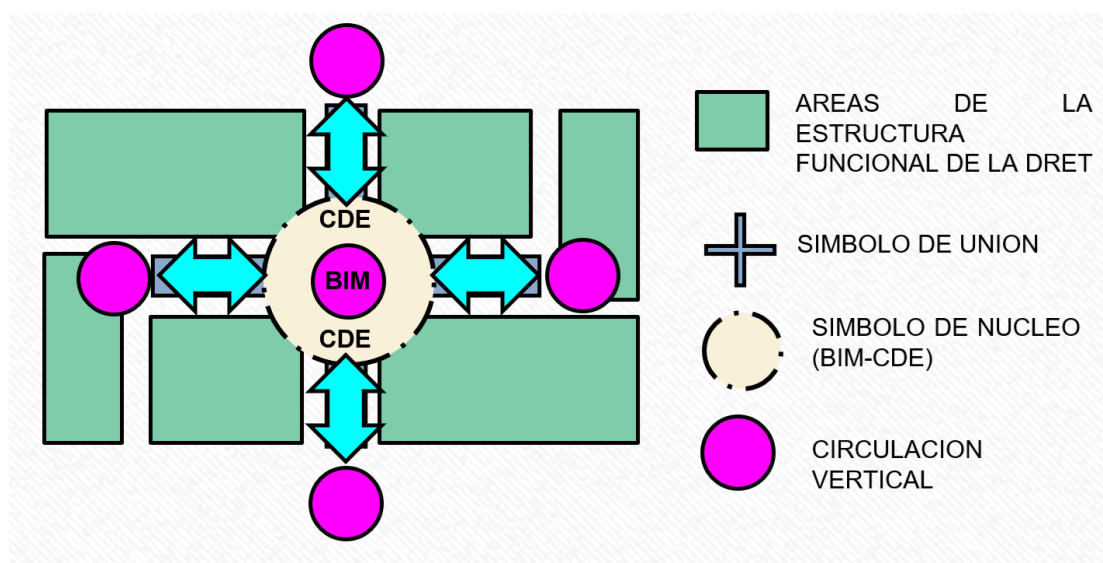
Por lo tanto, se toma como concepto:

“ESTRUCTURA BIM – unión de la fragmentación”

Dicha estructuración deberá integrar la volumetría de los bloques de manera centralizada, articulada por medio de circulación lineal hacia cada bloque, plasmado en la volumetría que a continuación se detalla el partido arquitectónico.

Figura 63

Concepto: Estructura BIM – Unión de la Fragmentación

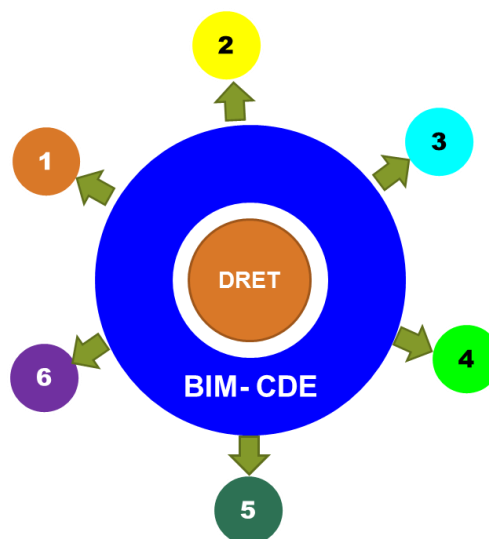


Nota. Elaboración Propia

Como diseño unir las áreas de gestión educativa fragmentadas que se encuentran dispersas en una sola edificación.

Figura 64

Esquema de distribución de planta de la Propuesta Arquitectónica



ESQUEMA DE PLANTA

1.00 ORGANO DE DIRECCION	
2.00 ORGANO DE	
3.00 ORGANO DE APOYO	
4.00 ORGANO DE CONTROL	
5.00 ORGANO DE LINEA 01	
005A ORGANO DE LINEA 02	
006.1 ORGANOS COMPLEMENTARIOS	
006.2 ORGANOS COMPLEMENTARIOS	
006.3 ORGANOS COMPLEMENTARIOS	

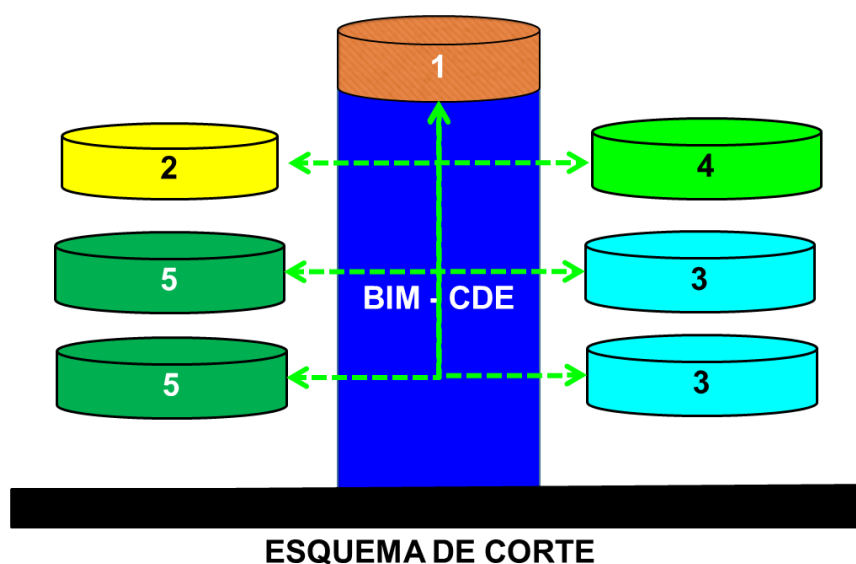
Nota. Elaboración propia, esquema de planta y leyenda de propuesta, tomando como base información del ISO 19650-Parte I (2018)

Según el análisis de las premisas de diseño, para mejorar el flujo de trabajo de las oficinas de la DRET se propone un elemento envolvente centralizado denominado entorno común de datos o CDE por sus siglas en inglés, representados en el esquema (figura xx) así mismo se observa que, el elemento central de color naranja se ubica la “DRET” el cual representa al órgano de dirección, que por su

jerarquía y funciones de alta dirección de la entidad se propone una ubicación centralizada para un mejor desempeño de sus funciones, asistido por el elemento envolvente que será el CDE (entorno común de datos) que servirá como soporte técnico, base de datos que serán el nexo el medio de articulación entre el órgano de dirección y los órganos de control, asesoramiento, apoyo, complementarios y sobre todo el órgano de línea, los cuales son la parte operativa de la DRET, de tal forma tener un mejor desempeño, orden y control de las actividades de la DRET.

Figura 65

Esquema sección de la Propuesta Arquitectónica



Nota. Elaboración propia, esquema de Sección de propuesta, tomando como base información del ISO 19650-Parte I (2018)

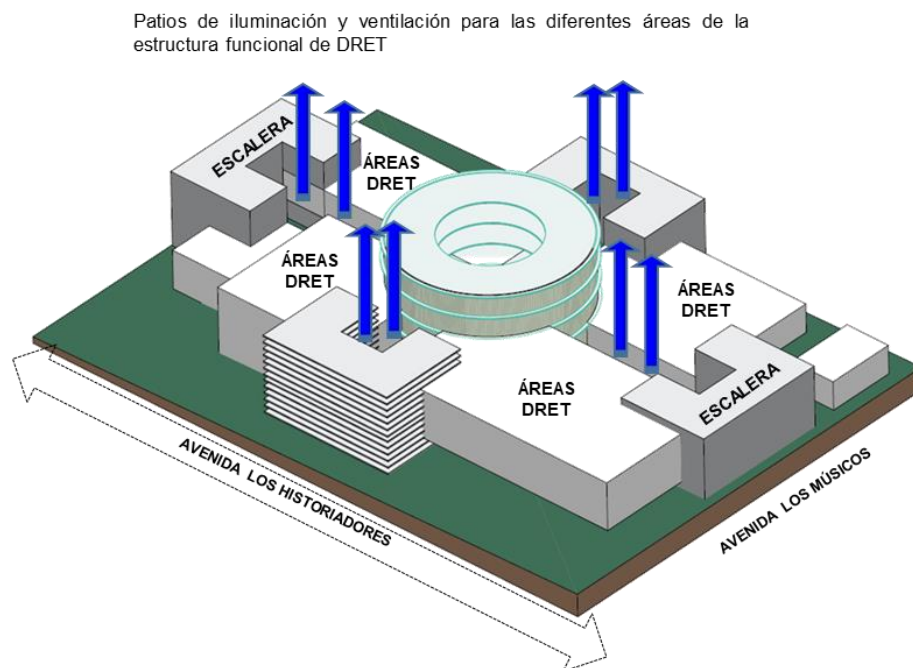
En la figura 82 se observa un ordenamiento en forma de corte vertical de allí podemos observar la parte central superior el órgano de dirección como soporte a él se ubica como una columna el CDE – BIM que serán ambientes destinados a la sistematización de los procesos y datos, regentados por la alta dirección mediante el área de informática, encargados de asistir a las oficinas para mejorar en todos sus extremos el flujo de trabajo.

5.3.2. Partido

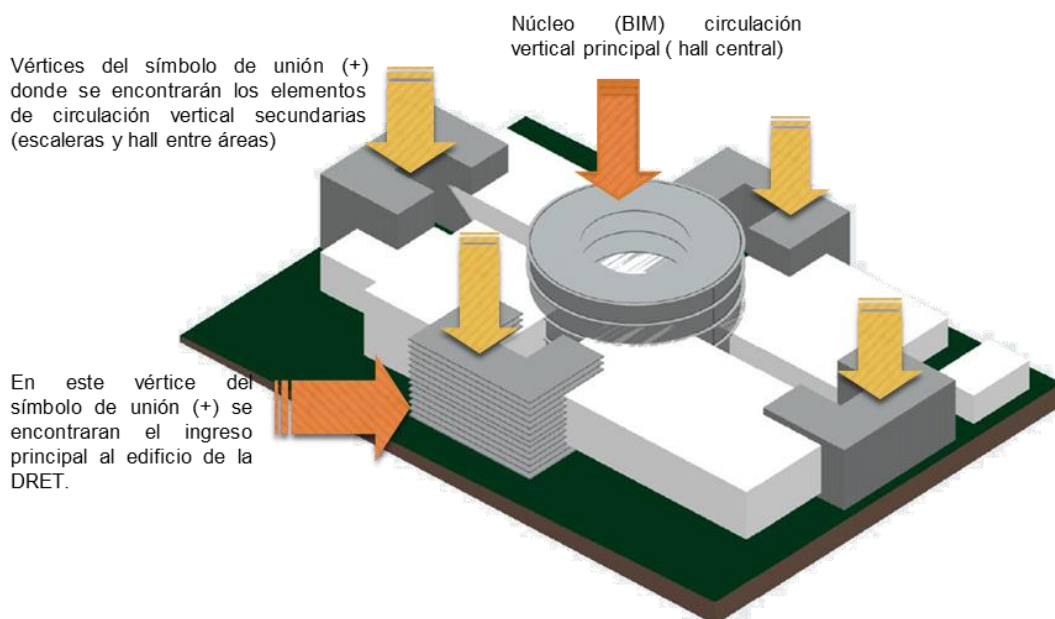
Se plantea la representación tridimensional mediante el uso de la herramienta Software BIM, para esquematizar volumétricamente las consideraciones del concepto en una representación formal como estructura organizacional de lo que se quiere lograr, como es el núcleo, la cruz como integración, la circulación vertical en los 4 puntos y la parte central el BIM-CDE, así mismo la parte de ventilación e iluminación natural para el confort interior.

Figura 66

Partido Arquitectónico - Estructura BIM – Unión de la Fragmentación


















NOTA: Elaboración propia

Figura 67*Partido Arquitectónico - Estructura BIM - Elementos Formales***NOTA:** Elaboración propia**5.4. Zonificación**

La zonificación del Proyecto está planteada en base a lo concebido en la matriz de consistencia, la cual obedece al planteamiento al concepto y partido arquitectónico el cual es “estructura BIM – Unión de la Fragmentación” lo cual se ve reflejado en la programación cualitativa y cuantitativa de los espacios contemplados en la propuesta. Según el siguiente detalle:

Tabla 35

Leyenda Zonificación

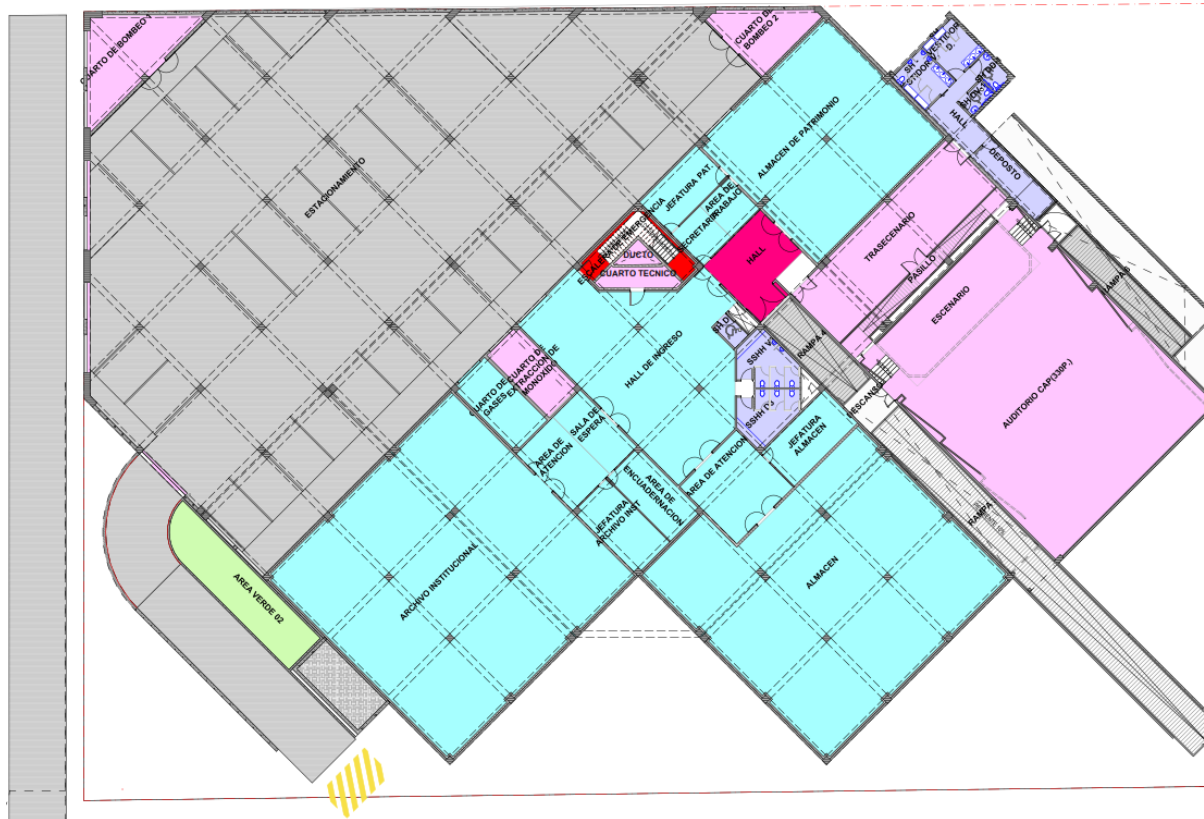
LEYENDA - ZONIFICACIÓN		
N°	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
1		ÓRGANO DE DIRECCIÓN
2		ÓRGANO DE ASESORAMIENTO
3		ÓRGANO DE APOYO
4		ÓRGANO DE CONTROL
5		ÓRGANO DE LINEA 01
6		ÓRGANO DE LINEA 02
7		ÓRGANO COMPLEMENTARIOS
8		ZONA PÚBLICA
9		ZONA DE CIRCULACIÓN PRIVADA
10		ZONA DE CIRCULACIÓN PÚBLICA
11		ZONA DE PISOS EXTERIORES
12		ZONA DE SERVICIOS
13		ZONA DE CIRCULACIÓN VERTICAL
14		ZONA DE ÁREAS VERDES EXTERIORES
15		ZONA DE ÁREAS VERDES INTERIORES

NOTA: Elaboración propia, información extraída del Modelo BIM

Según tabla 28 se aprecia que, El órgano de línea está dividido en 01 y 02, el órgano de línea 01 está comprendido por las áreas de infraestructura y planificación y presupuesto.

La zona de Órganos complementarios está conformada por las sub zonas de: Órganos complementarios, zona pública, zona de circulación vertical, zona de circulación pública, zona de pisos exteriores, zona de servicios, zona de áreas verdes exteriores, zona de áreas verdes interiores, puesto que dichas áreas son un complemento para el correcto funcionamiento de la edificación.

Figura 68
Zonificación - Sótano

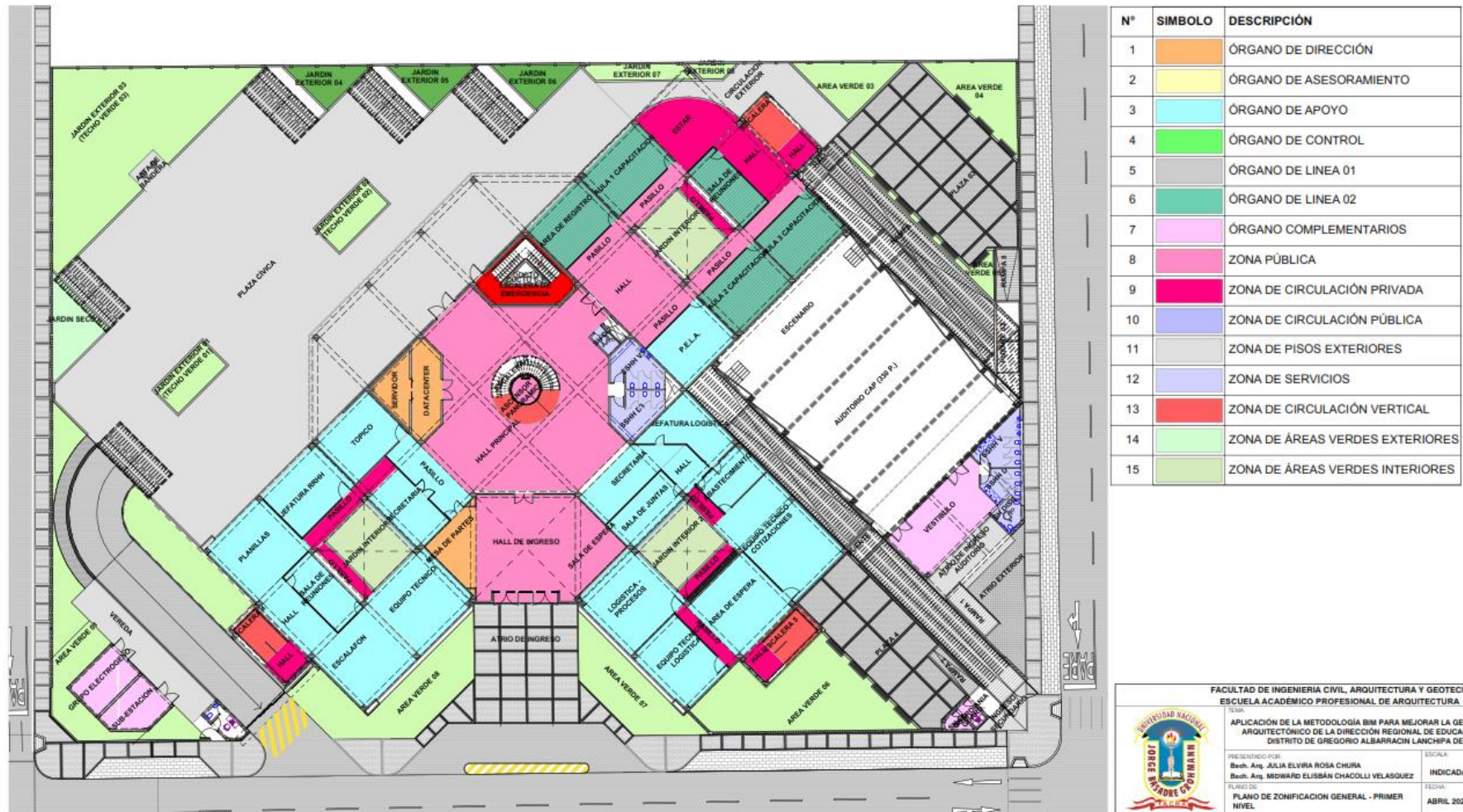


N°	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
1	[Orange]	ÓRGANO DE DIRECCIÓN
2	[Yellow]	ÓRGANO DE ASESORAMIENTO
3	[Cyan]	ÓRGANO DE APOYO
4	[Green]	ÓRGANO DE CONTROL
5	[Grey]	ÓRGANO DE LINEA 01
6	[Teal]	ÓRGANO DE LINEA 02
7	[Pink]	ÓRGANO COMPLEMENTARIOS
8	[Light Pink]	ZONA PÚBLICA
9	[Magenta]	ZONA DE CIRCULACIÓN PRIVADA
10	[Light Blue]	ZONA DE CIRCULACIÓN PÚBLICA
11	[Light Grey]	ZONA DE PISOS EXTERIORES
12	[Light Purple]	ZONA DE SERVICIOS
13	[Red]	ZONA DE CIRCULACIÓN VERTICAL
14	[Light Green]	ZONA DE ÁREAS VERDES EXTERIORES
15	[Light Olive]	ZONA DE ÁREAS VERDES INTERIORES

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE ARQUITECTURA		
TEMA: APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO DE LA DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN TACNA, EN EL DISTRITO DE GREGORIO ALBARRACIN LANCHIPA DE TACNA 2021		
PRESENTADO POR: Bach. Arq. JULIA ELVIRA ROSA CHURA Bach. Arq. MIDWARD ELISBÁN CHACOLLI VELASQUEZ	ESCALA: INDICADA	N° DE PLANO L-3
PLANO DE: PLANO DE ZONIFICACION GENERAL - SOTANO	FECHA: ABRIL 2023	

NOTA: Elaboración propia, información extraída del Modelo BIM

Figura 69
Zonificación - Primer Nivel



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

TÍTULO:
 APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO DE LA DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN TACNA, EN EL DISTRITO DE GREGORIO ALBARRACIN LANCHIPA DE TACNA 2021

PRESENTADO POR:
 Bach. Arq. JULIA ELVIRA ROSA CHURA
 Bach. Arq. MIDWARD ELISSÁN CHACOLLI VELASQUEZ

PLANO Nº:
 PLANO DE ZONIFICACION GENERAL - PRIMER NIVEL

ESCALA:
 INDICADA

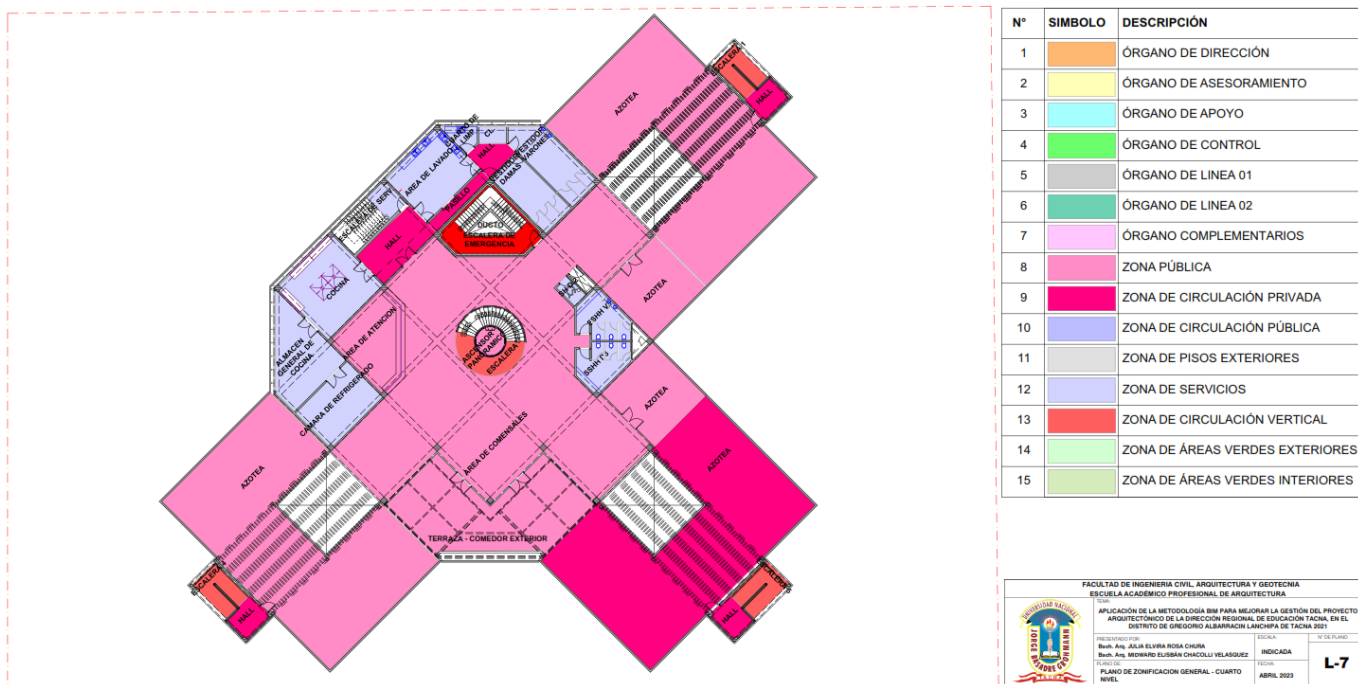
FECHA:
 ABRIL 2023

Nº DE PLANO:
L-4

NOTA: Elaboración propia, información extraída del Modelo BIM

Figura 72

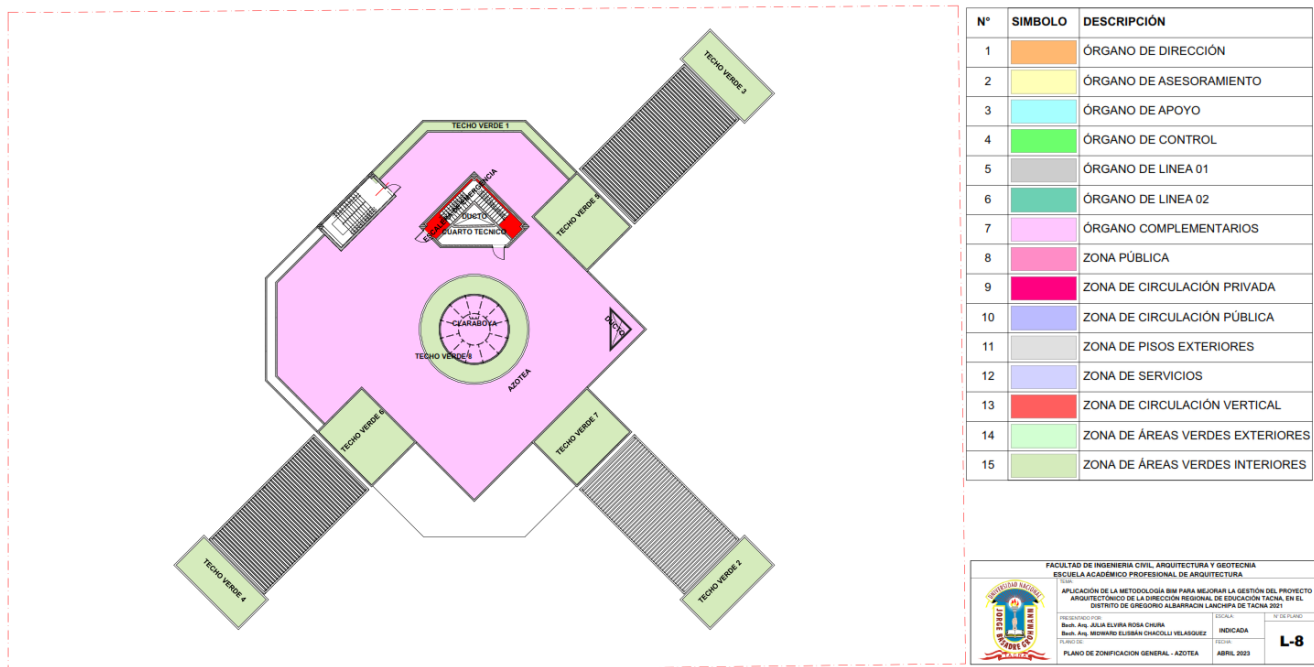
Zonificación - Cuarto Nivel



Nota: Elaboración propia, información extraída del Modelo BIM

Figura 74:

Zonificación - Azotea



Nota: Elaboración propia, información extraída del Modelo BIM

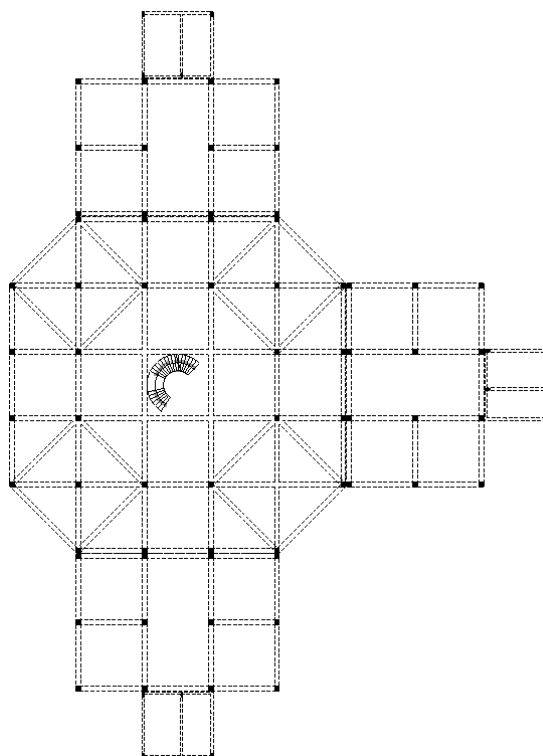
5.5. Sistematización o Estructuración

5.5.1 Sistema Funcional

La estructura se plantea a partir de un damero de 7m.x7m. con columnas de 0.50m.x0.50m. formando una estructura en forma de cruz, dividido en 5 bloques, principales, los cuales albergan los ambientes de la propuesta planteada y la conexión vertical mediante el punto central, y los 4 extremos.

Figura 75

Sistema Funcional - Esquema de estructuración

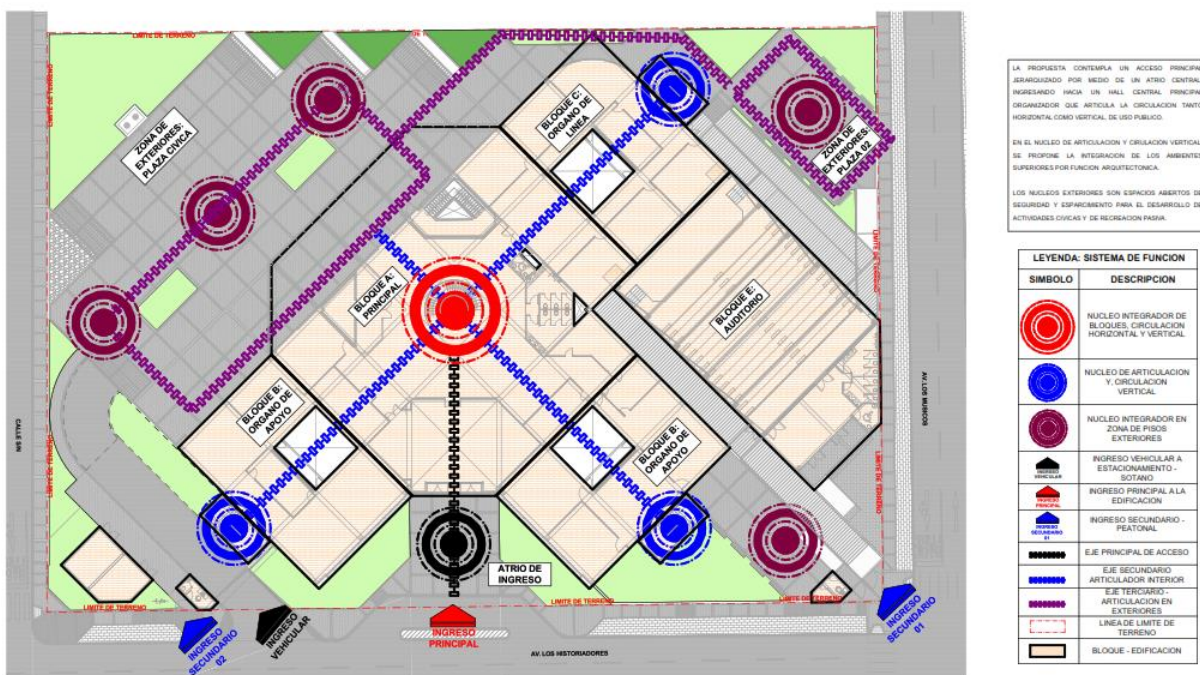


Nota: Elaboración propia, información extraída del Modelo BIM

Se propone la circulación por tipos, de acuerdo a la privacidad que estas requieran, para demostrar la articulación de los bloques y específicamente de las dependencias de la DRET, con la finalidad de mejorar el flujo de trabajo y las condiciones de habitabilidad del usuario, a continuación, se desarrolla los esquemas funcionales de circulación.

Figura 76

Sistema Funcional - Segundo Nivel



Nota: Elaboración propia, información extraída del Modelo BIM

5.5.2 Sistema de Movimiento y Articulación:

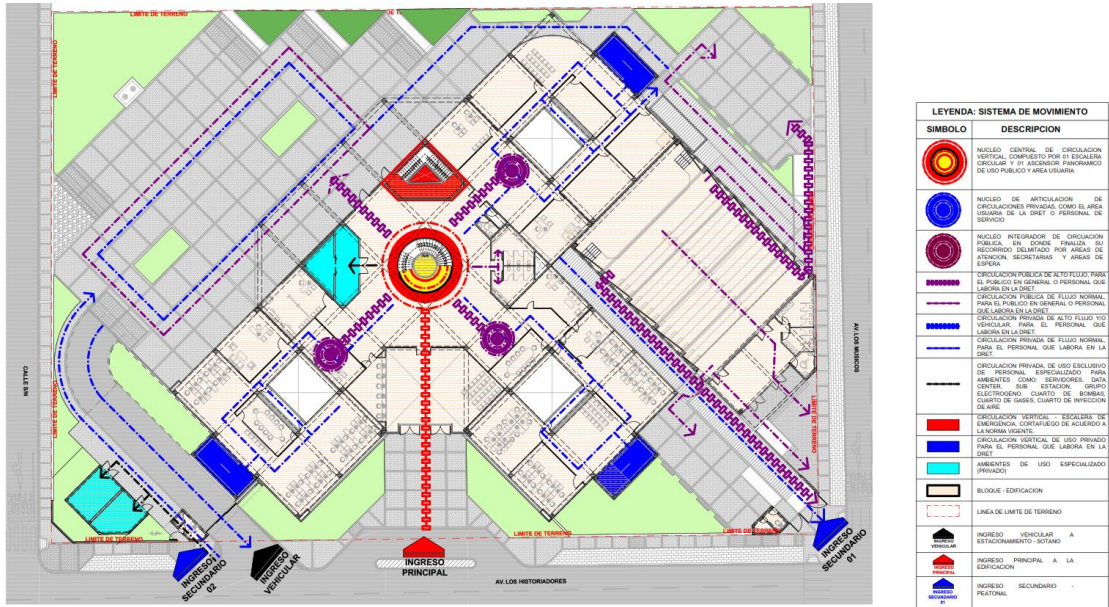
Figura 77

Sistema Movimiento y Articulación - Sótano



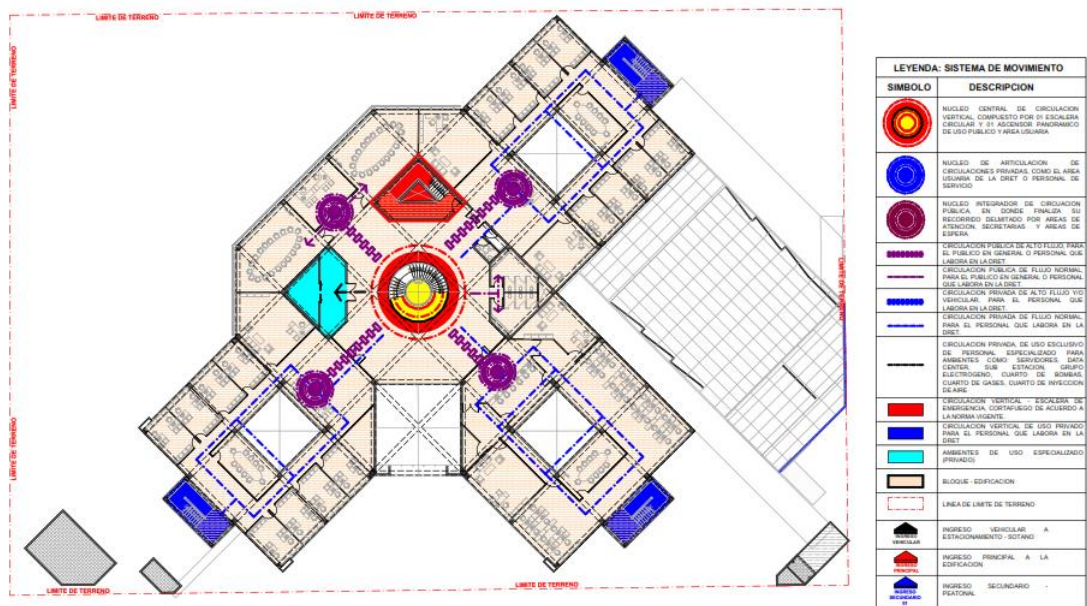
Nota: Elaboración propia, información extraída del Modelo BIM

Figura 78
Sistema Movimiento y Articulación - 1er Nivel



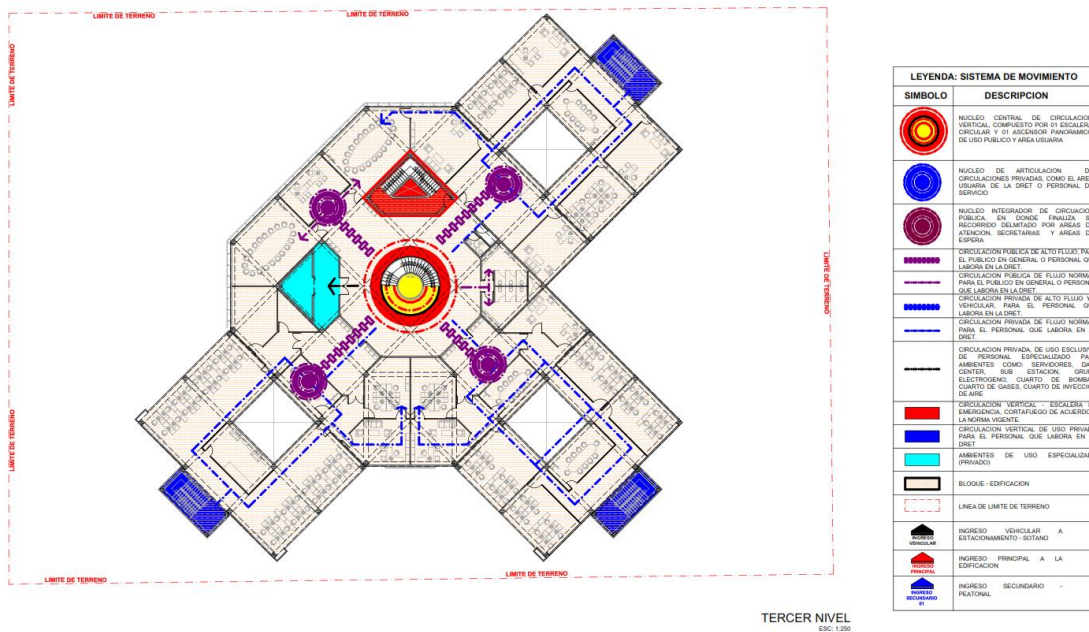
Nota: Elaboración propia, información extraída del Modelo BIM

Figura 79
Sistema Movimiento y Articulación - 2do Nivel



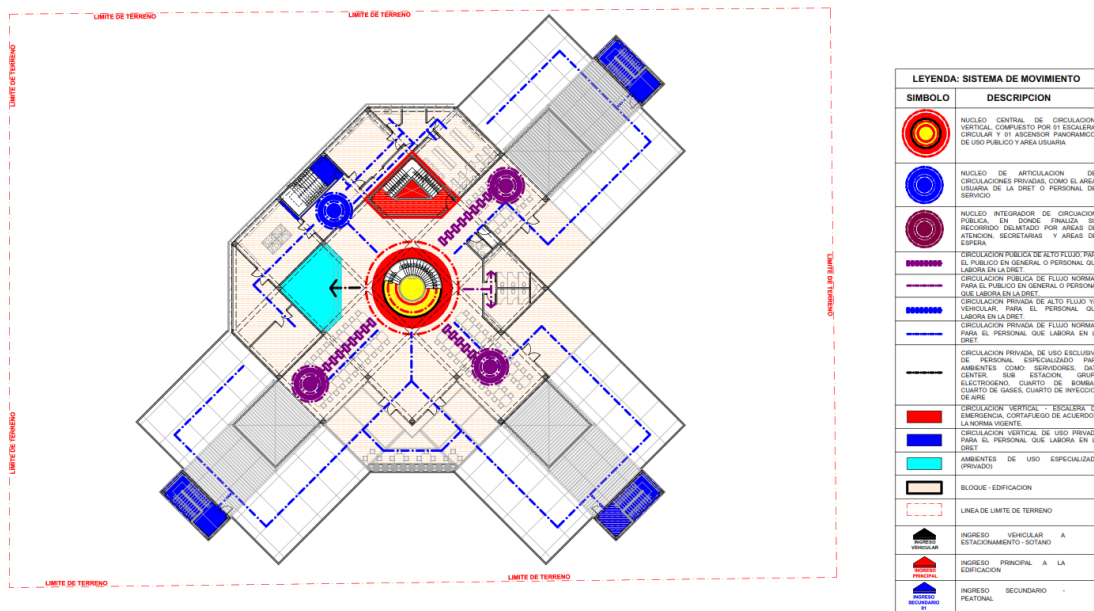
Nota: Elaboración propia, información extraída del Modelo BIM

Figura 80
Sistema Movimiento y Articulación - 3er Nivel



Nota: Elaboración propia, información extraída del Modelo BIM

Figura 81
Sistema Movimiento y Articulación – 4to Nivel



Nota: Elaboración propia, información extraída del Modelo BIM

El sistema de movimiento y articulación comprende identificar los accesos, como se aprecia en la figura 103, se observa 01 ingreso principal, 01 ingreso vehicular con acceso al sótano y al patio cívico (primer nivel) así como en lado lateral, se plantea un ingreso secundario de personal de la DRET.

Se plantea un ingreso independiente para el auditorio del mismo modo zonas de evacuación en caso de emergencia por seguridad debido a la densidad poblacional que se dará en el edificio en su conjunto. Para poder mitigar riesgos.

Se plantea una circulación vertical central, y 4 en cada extremo para dinamizar la circulación, en el trabajo como también a la hora de evacuar en caso de siniestros.

5.5.3 Sistema Formal

Figura 82

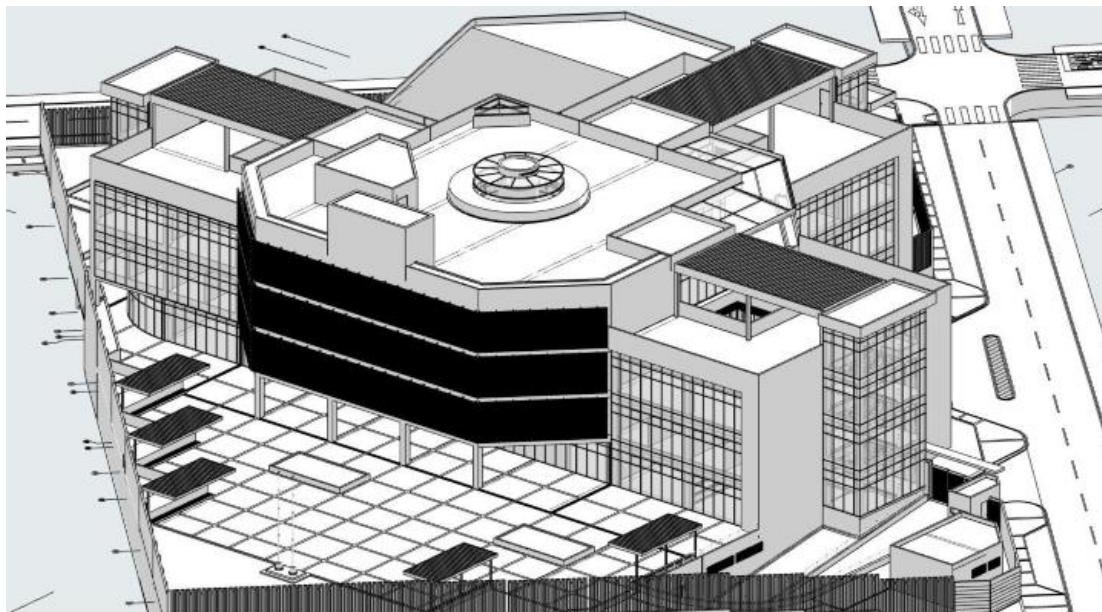
Sistema Formal - Prospección Formal de conjunto



Nota: Elaboración propia, información extraída del Modelo BIM

Figura 83

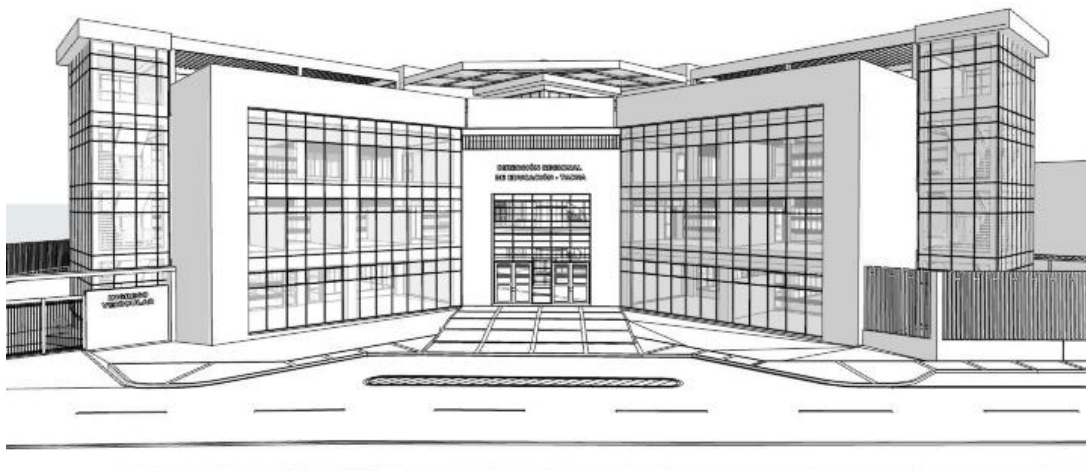
Sistema Formal - Perspectiva Pátio Cívico



Nota: Elaboración propia, información extraída del Modelo BIM

Figura 84

Sistema Formal - Propuesta de Ingreso Principal



Nota: Elaboración propia, información extraída del Modelo BIM

En las figuras previas se muestra la prospección formal a considerar en la presente propuesta, como representación de nuestro concepto y partido, donde se indica la parte central como núcleo BIM-CDE (entorno común de datos), 4 bloques en

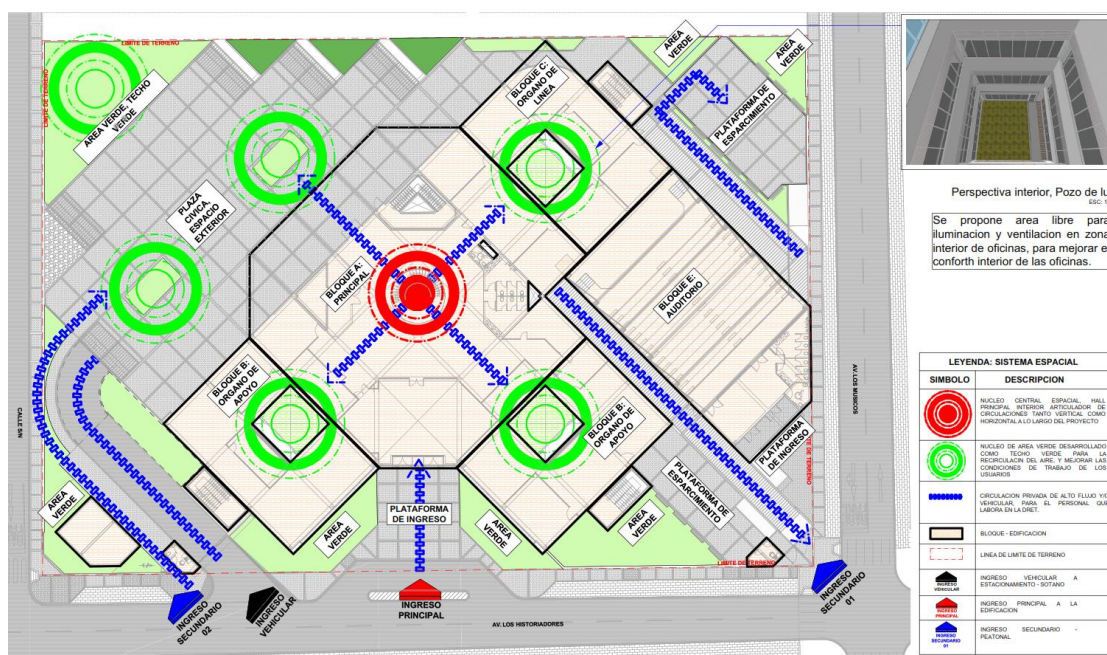
forma de cruz que representan la distribución de las dependencias de la DRET, así mismo se resaltan los 4 puntos en los extremos de circulación vertical exclusiva para cada bloque.

Según figura 106, se aprecia la geometría utilizada la cual es euclidiana, de formas puras con manejo de planos acristalados, con intersección del volumen central que dinamizan el juego de volúmenes logrando una integración como lo indica en nuestro concepto, que es la Estructura BIM- Unión de la Fragmentación.

5.5.4 Sistema Espacial

Figura 85

Sistema Espacial - Planimetría General



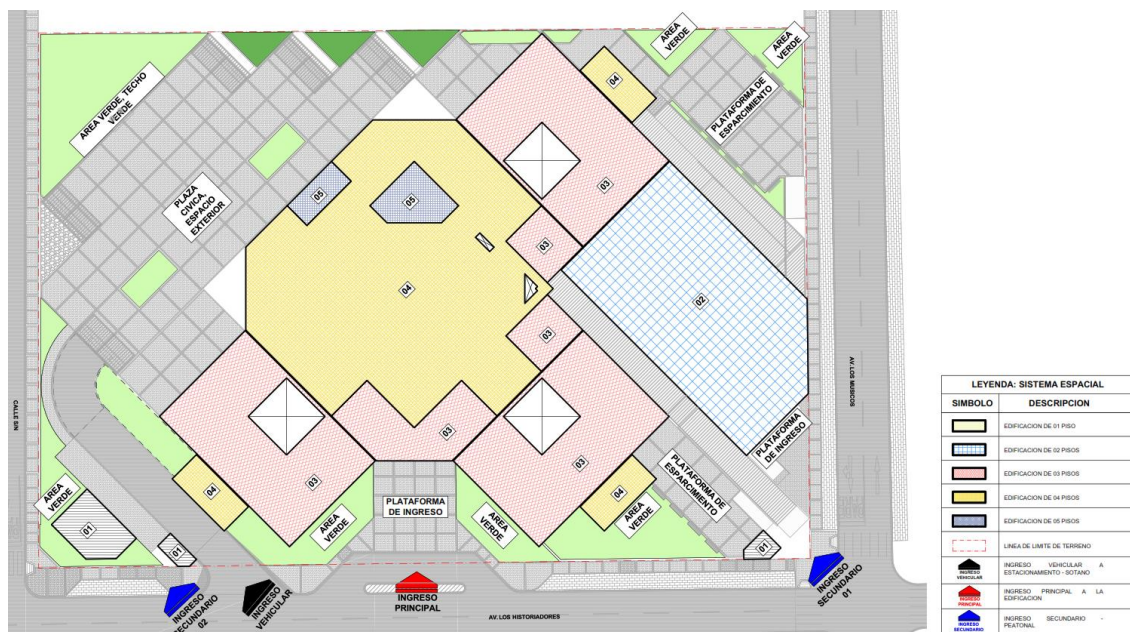
Nota: Elaboración propia, información extraída del Modelo BIM

En el Sistema Espacial podemos apreciar en la figura 85, que los bloques de color crema representan áreas techadas, y las circunferencias de color verde son áreas verdes, espacios de estares para recreación y esparcimiento asimismo las áreas de color gris representan espacios libres, plazoletas para evacuación en caso de emergencia.

5.5.5 Sistema edilicio

Figura 86

Sistema edilicio - Planimetría General



Nota: Elaboración propia, información extraída del Modelo BIM

En la figura 109, se puede observar el esquema del sistema edilicio, en donde se indica con un número en cada bloque, por colores según leyenda el cual significa el número de pisos que representa. Para lo cual concluir en que se considera la parte central con 4 niveles más azotea y los 4 lados 2 niveles más azotea.

5.6. Anteproyecto Arquitectónico

El anteproyecto arquitectónico consiste en el Desarrollo del Partido arquitectónico, los cuales se reflejan en los siguientes planos: plano de ubicación y localización, plano de situación actual, plano de topografía y secciones topográficas, plano de geometrización y trazado, planimetrías generales, cortes y elevaciones generales.

5.7. Proyecto Arquitectónico

El desarrollo del Proyecto Arquitectónico, consiste en la elaboración de planos por unidades o bloques, a escala adecuada que permita verificar información relevante como las medidas, ejes, cuadro de vanos, acabados de los elementos que componen el proyecto, así mismo el desarrollo de detalles arquitectónicos y constructivos, que sirven de soporte técnico de la propuesta. (Ver lámina ARQ-01)

5.8. Descripción del Proyecto

5.8.1 Memoria Descriptiva

5.8.1.1. Datos del terreno

Ubicación:

La propuesta de intervención tendría lugar en la actual en el terreno ubicado en el Distrito de coronel Gregorio Albarracín Lanchipa

Linderos y colindancias:

Por el Frente : Colinda con la Av. los Historiadores en 01 tramo de 92.32 ml.

Por el Fondo : Colinda con el Sub Lote 2-A en 01 tramo de 91.58ml.

Por la Derecha : Colinda con la Av. Los Músicos en 01 tramo de 63.90 ml.

Por el Izquierda : Colinda con el Lote N°01 en 01 tramo de 63.91 ml.

Área y Perímetro:

Área Total : 5 895.61m²

Perímetro : 312.14ml.

5.8.1.2. Descripción del Proyecto

El proyecto desarrolla el concepto arquitectónico en el ítem 5.3. Conceptualización y Partido, seguido de 5.4. Zonificación, teniendo en cuenta tanto la programación cualitativa como cuantitativa (ver ítem 5.2).

5.8.1.3. Presupuesto

El cálculo del precio unitario se realizó según el cuadro de valores unitarios para Junio del 2023, para edificaciones en la Costa, asimismo el área techada se calculó de los planos de la propuesta arquitectónica, dando los siguientes resultados:

Tabla 36 *Presupuesto referencial de proyecto*

Pisos y niveles	Área	Precio unitario		Total
Sótano 2	85.80	s/ 1,775.17	s/	152,309.59
Sótano	3,744.46	s/ 1,775.17	s/	6,647,053.06
Primer nivel	1,791.85	s/ 1,775.17	s/	3,180,838.36
Segundo nivel	1,841.11	s/ 1,775.17	s/	3,268,283.24
Tercer nivel	1,865.96	s/ 1,775.17	s/	3,312,396.21
Cuarto nivel	918.72	s/ 1,775.17	s/	1,630,884.18
Azotea	81.40	s/ 1,775.17	s/	144,498.84
Total		s/		18,336,263.48

Nota. Elaboración propia en base al Cuadro de Valores Unitarios Oficiales de Edificaciones para la Costa Vigente desde el 01 al 30 de junio del 2023

En este caso el presupuesto referencial para el referido proyecto haciende a Dieciocho millones trescientos treinta y seis mil doscientos sesenta y tres con cuarenta y ocho (centavos o centésimos).

5.8.1.4. Financiamiento

De acuerdo a la envergadura del proyecto el cual es de impacto regional y además que es parte del área de desarrollo social del Gobierno Regional de Tacna así mismo por normativa vigente de proyectos de inversión pública, corresponde al Gobierno Regional de Tacna la ejecución del mismo.

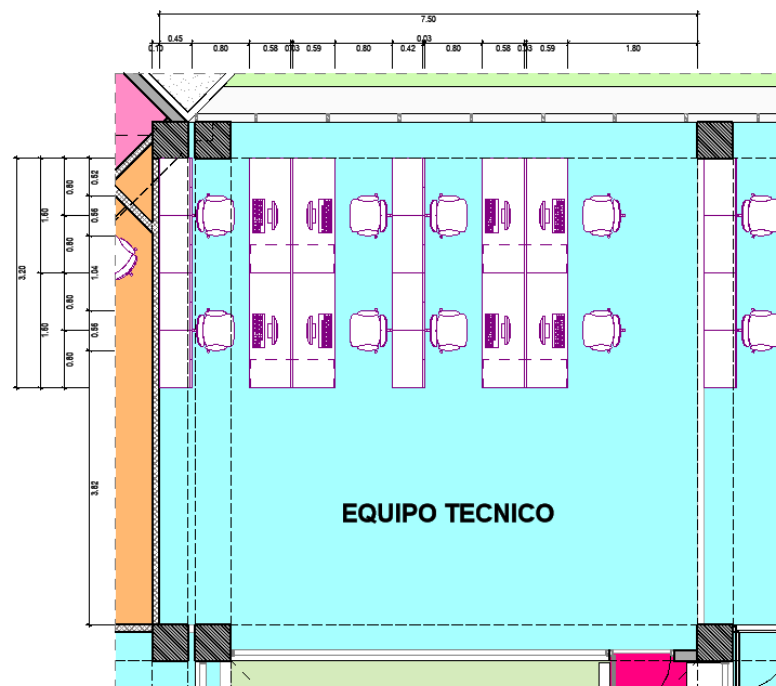
5.9. Resultados y Discusión

5.9.1. Resultado 01:

Espacios adecuados:

Se indica que en base a la investigación y al desarrollo de proyecto en base a normativa vigente, respetando las medidas para circulación y evacuación, así mismo se propuso la distribución de mobiliario y equipamiento requerido por el área usuaria de acuerdo a las medidas reglamentarias mínimas y especificidad para el desarrollo de las actividades de los mismos.

Figura 87
Esquema de Modulo de oficinas



Nota: Elaboración propia, información extraída del Modelo BIM

Figura 88:
Esquema Isométrico de Modulo de oficinas



Nota: Elaboración propia, información extraída del Modelo BIM

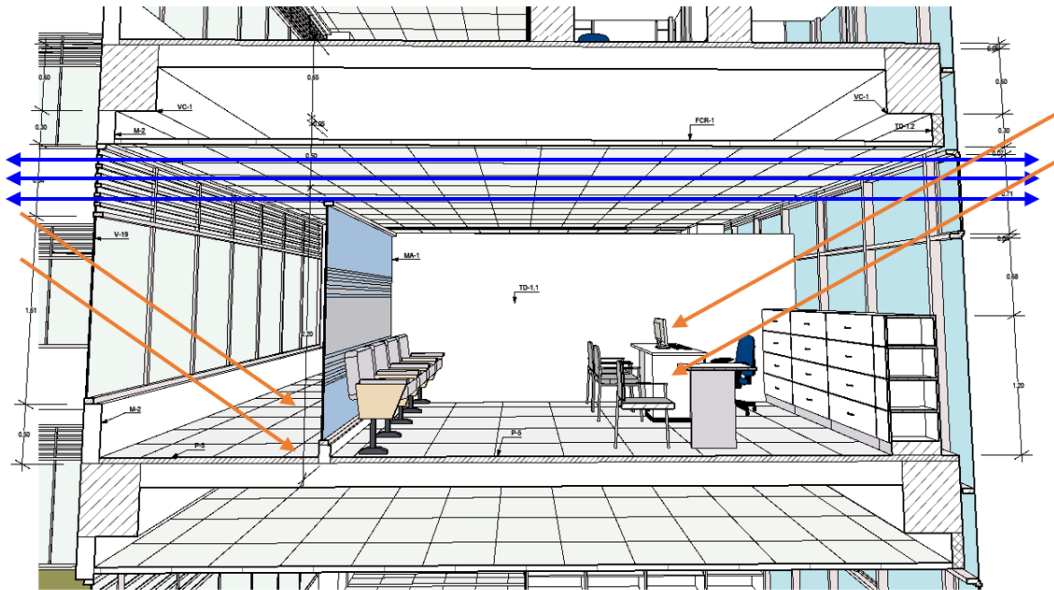
5.9.2. Resultado 02:

Ventilación e iluminación natural:

Se propuso las tabiquerías interiores a una altura de 2.20m. para mejorar la circulación del aire en la zona de oficinas así mismo la utilización de materiales vidriados como mamparas y muros cortina para mejorar la ventilación e iluminación de los ambientes.

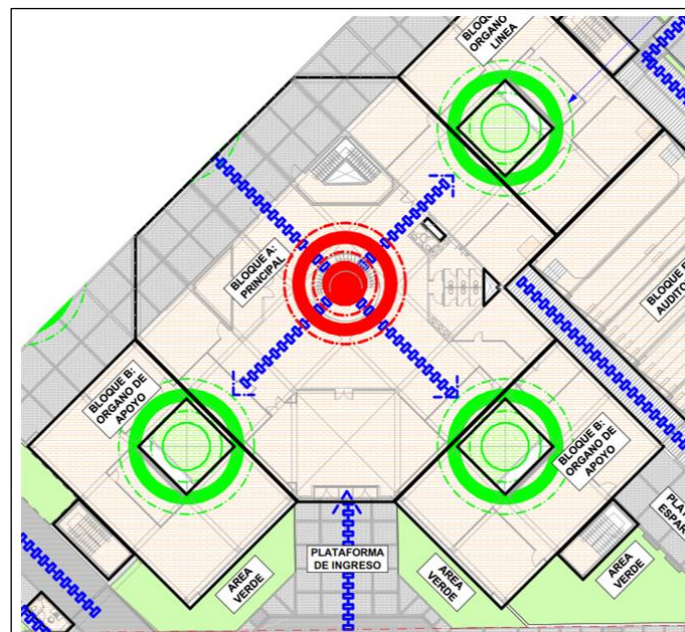
Creación de pozos de luz de 6.5mx 6.50m en cada bloque de infraestructura que contiene las oficinas para mejorar la ventilación e iluminación natural.

Figura
Esquema de Corte - Ventilación natural - oficinas



Nota: Elaboración propia, información extraída del Modelo BIM

Figura 90
Esquema - vista de planta espacios para ventilación



Nota: Elaboración propia, información extraída del Modelo BIM p

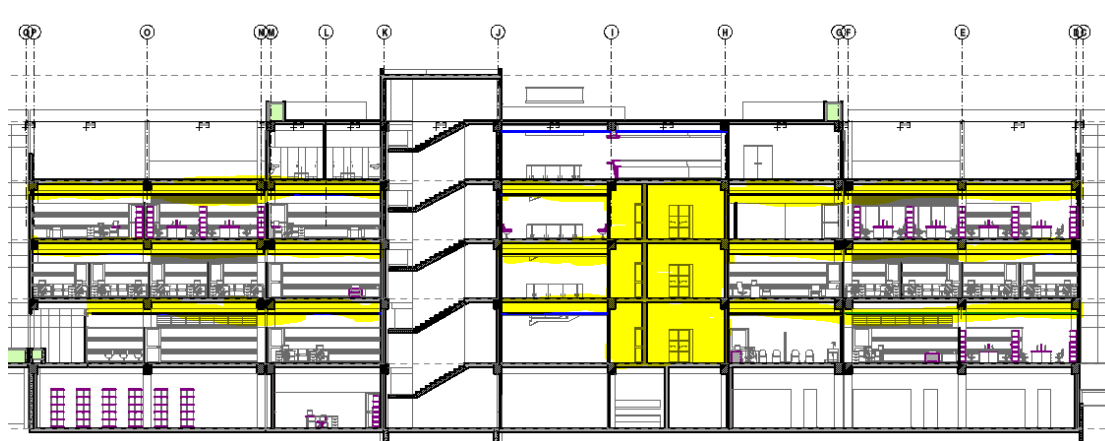
5.9.3. Resultado 03:

Entorno común de datos:

Mejorar mediante el diseño y la distribución de espacios la conectividad de los sistemas electrónicos necesarios para el correcto desempeño de las funciones de los trabajadores de la DRET, así mismo mejorar las condiciones de seguridad informática y soporte del mismo, ubicando los ambientes de data center, servidor, y servidor principal, en la zona central de la de la edificación propuesta, tanto horizontal a nivel de planta y generando una continuidad en los niveles superiores, con la finalidad de tener mejor conexión y evitar cableados extensos .

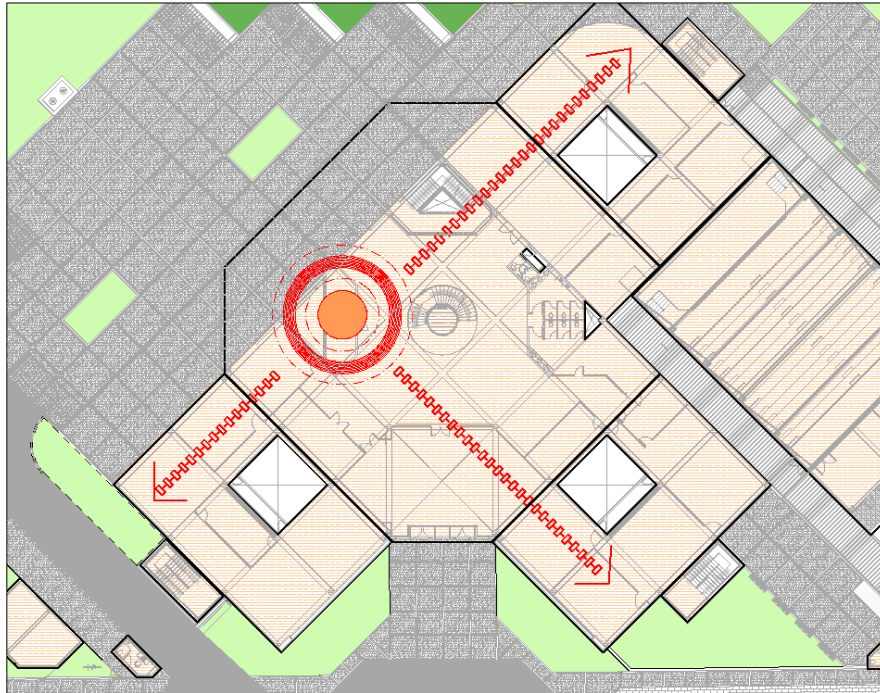
Figura 91

Esquema de corte general - CDE



Nota: Elaboración propia, información extraída del Modelo BIM

Figura 92
Esquema de planta general - CDE

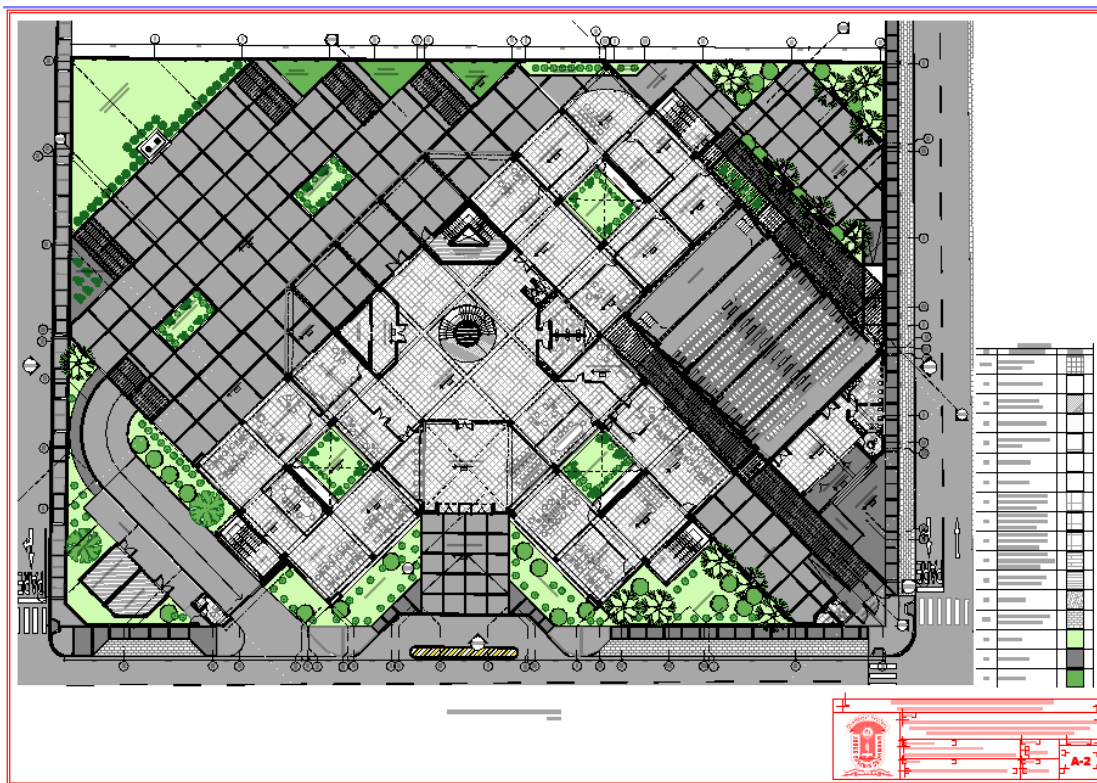


Nota: Elaboración propia, información extraída del Modelo BIM

5.9.4. Resultado 04:

Documentación de planos: de acuerdo al desarrollo del proyecto en un software BIM, se procede a documentar la información generando los planos de proyecto el mismo que se encuentra vinculado al modelo.

Figura 93
Esquema- Documentación de Planos en Software BIM



Nota: Elaboración propia, información extraída del Modelo BIM

5.9.5. Esquemas de Computo (Metrados)

En base al modelo BIM se puso extraer información, en este caso los esquemas de cómputo, metrados para la especialidad de arquitectura, los cuales son los siguientes:

Código	Descripción
MJ-CA-01:	Cuadro de áreas por categorías
MJ-CP-01:	Cuadro de puertas general por acabado 2023
MJ-CP-02:	Cuadro de puertas general por ID
MJ-CP-03:	Cuadro de puertas x ambientes
MJ-CP-04:	Cuadro de puertas x bloque - ID – ambiente
MJ-CV-01:	Cuadro de ventanas general por acabado

MJ-CV-02: Cuadro de ventanas general – id

MJ-CV-04: Cuadro de ventanas x ambiente

MJ-CV-05: Cuadro de ventanas x bloque

MJ-TP-01: Cuadro de acabados de pisos

MJ-TP-02: Cuadro de áreas verdes

MJ-ARB-01: Leyenda - metrado arborización

MJ-MU-C-01: Metrado muro de cabeza

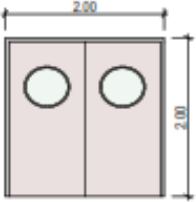
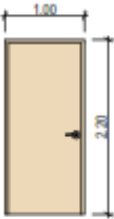
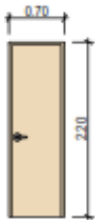
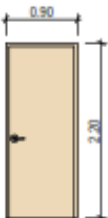
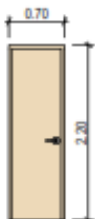
MJ-MU-S-01: Metrado muro de sogá 01

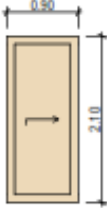
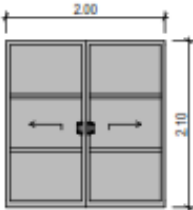
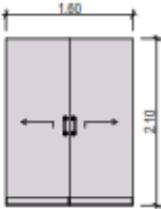


MJ-MU-D-01: Metrado muro de drywall

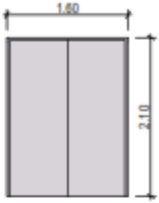
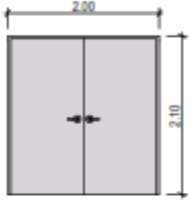
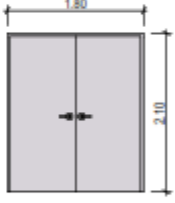

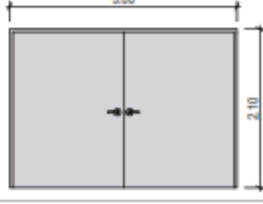
Así mismo se muestra como ejemplo el esquema “MJ-CP-01: Cuadro de puertas general por acabado 2023” como demostración de la información obtenida y clasificada, en este caso por acabado de puertas empleadas en el proyecto.




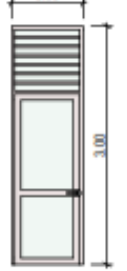
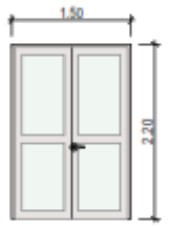
Así mismo se indica que los demás metrados serán adjuntados en la presente tesis.





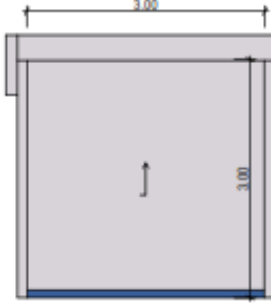
Tabla 37
Computo de Metrado de Puertas por acabado

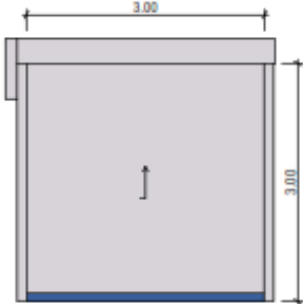
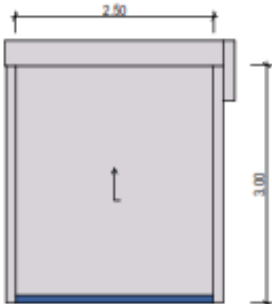

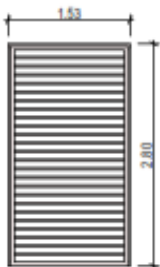
VANOS EDICIÓN CUADRO DE VANOS - PUERTAS				
DESCRIPCIÓN DE VANOS	ELEVACIÓN 2D	ID	DIM.	CANT
Puerta acústica profesional, 02 hojas con visor, RS3-51DB				
		Pa-01	2.00x 2.00	2
				2
Puerta contraplacada con MDF 5.5mm. con marco de madera tornillo 2"x4", 01 hoja barnizado a 2 manos y sellador como capa final				
		Pc-01	1.00x 2.20	27
		Pc-02	0.70x 2.20	1
		Pc-02	0.90x 2.20	4
		Pc-04	0.70x 2.20	1
				33
Puerta corrediza contraplacada con MDF 5.5mm. con marco de madera tornillo 2"x4", 01 hoja barnizado a 2 manos y sellador como capa final				

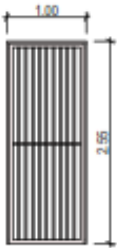
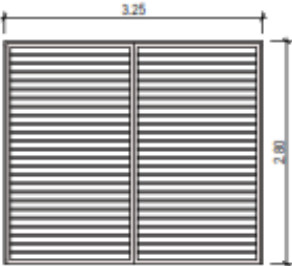
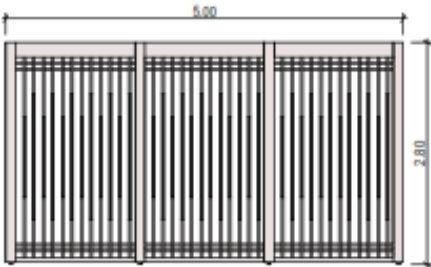
VANOS EDICIÓN CUADRO DE VANOS - PUERTAS				
DESCRIPCIÓN DE VANOS	ELEVACIÓN 2D	ID	DIM.	CANT
		Pc-03	0.90x 2.10	1
				1
Puerta corta fuego corrediza de 02 hojas, cerradura pesada c/n llave - botón. certificada con cierre hidráulico automático CF, certificadas UL., rf-2 horas de acero inoxidable certificada UL.				
		Pf-08	2.00x 2.10	3
				3
Puerta corta fuego corrediza de 02 hojas, cerradura pesada c/n llave - botón. certificada con cierre hidráulico automático CF, certificadas UL., RF-3 horas de acero inoxidable certificada UL.				
		Pf-02	1.60x 2.10	1
				1
Puerta corta fuego de 01 hoja, cerradura tipo manija pesada c/n llave - botón. cinta intumescente certificada con cierre hidráulico automático CF, certificadas UL. / 01 barras antipánico CF tipo push, 03 bisagras CF de Rf-3 horas de acero inoxidable certificada UL.				
		Pf-01	1.00x 2.10	9
		Pf-03	1.20x 2.10	8
				17

VANOS EDICIÓN CUADRO DE VANOS - PUERTAS				
DESCRIPCIÓN DE VANOS	ELEVACIÓN 2D	ID	DIM.	CANT
Puerta corta fuego de 02 hojas, cerradura tipo manija pesada c/n llave - botón. cinta intumescente certificada con cierre hidráulico automático CF, certificadas UL., 02 barras antipánico CF tipo push, 06 bisagras CF de RF-3 horas de acero inoxidable certificada UL.		Pf-04	1.60x 2.10	4
		Pf-05	2.00x 2.10	16
		Pf-06	1.80x 2.10	6
		Pf-07	1.50x 2.10	1
		Pf-12	3.00x 2.10	1
				28
Puerta de vidrio templado 8mm, 01 hoja batiente con marco y contramarco de tubo de aluminio incl. accesorios de instalación s/detalle con cerradura de embutir para perfil metálicos estrechos c/manija interior/exterior, 04 bisagra aluminizada de 4" tipo pesado.				

VANOS EDICIÓN CUADRO DE VANOS - PUERTAS				
DESCRIPCIÓN DE VANOS	ELEVACIÓN 2D	ID	DIM.	CANT
		Pv-01	0.90x 2.20	41
		Pv-02	1.20x 2.20	32
		Pv-03	1.00x 2.20	6
		Pv-09	0.90x 3.00	6
				85
Puerta de vidrio templado 8mm, 02 hojas batientes con marco y contramarco de tubo de aluminio incl. accesorios de instalación s/detalle con cerradura de embutir para perfile metálicos estrechos c/manija interior/exterior, 08 bisagra aluminizada de 4" tipo pesado.				
		Pv-04	1.50x 2.20	2

VANOS EDICIÓN CUADRO DE VANOS - PUERTAS				
DESCRIPCIÓN DE VANOS	ELEVACIÓN 2D	ID	DIM.	CANT
		Pv-05	1.80x 2.20	13
		Pv-06	2.00x 2.20	13
		Pv-07	2.45x 2.67	3
		Pv-08	1.96x 2.38	4
				35
Puerta enrollable corta fuego de, cerradura manual - automática. cinta intumescente certificada de RF-3 horas de acero inoxidable certificada UL.				
		Pf-09	3.00x 3.00	1

VANOS EDICIÓN CUADRO DE VANOS - PUERTAS				
DESCRIPCIÓN DE VANOS	ELEVACIÓN 2D	ID	DIM.	CANT
		Pf-10	3.00x 3.00	1
		Pf-11	2.50x 3.00	2
		Pf-12	5.00x 3.00	1
				5
Puerta metálica 01 hoja batiente tipo reja vertical con marco de tubo F°N° (incl. pintura), cerradura de tipo 03 golpes, 04 bisagras tipo cerrojo estructural de fierro 3/8" 4"				
		Pm-02	1.53x 2.80	1

VANOS EDICIÓN CUADRO DE VANOS - PUERTAS				
DESCRIPCIÓN DE VANOS	ELEVACIÓN 2D	ID	DIM.	CANT
		Pm-03	1.00x 2.55	1
				2
Puerta metálica, 02 hoja batiente tipo reja vertical con marco de tubo F°N° (incl. pintura) con picaporte tipo cerrojo porta candado				
		Pm-01	3.25x 2.80	1
				1
Puerta metálica, corrediza tipo reja vertical con marco de tubo F°N° (incl. pintura) con picaporte tipo cerrojo porta candado				
		Pm-04	5.00x 2.80	1
				1
				214

Nota: Elaboración propia, información extraída del Modelo BIM

CONCLUSIONES

Primera: El uso de la metodología BIM cumple estándares bastante exigentes, el cual ya está demostrado en otros países de primer mundo y que se debe aplicar lo mismo en el Perú teniendo como premisa, describir cómo es que se ha desarrollado en un proyecto regional de la DRET, diseñado el proyecto siguiendo las recomendaciones que la metodología a través de la información que el software brinda. De todos los esquemas que genera la metodología BIM se está centrando en el diseño de espacios adecuados, ventilación e iluminación natural y el entorno común de datos, incluyendo todo esto desde la perspectiva del diseño la planificación y la construcción de acuerdo a los materiales del mercado local y nacional. Siendo factibles para su ejecución posterior, cumpliendo todas las normas nacionales e internacionales del sector

Segunda: Se evidencia en el resultado 01 el correcto diseño y aprovechamiento de los espacios adecuados para el eficiente desarrollo de las actividades de los usuarios; cumpliendo las recomendaciones de la metodología ISO 19650 "BIM"; incluyendo las especificaciones técnicas en cada dirección, órgano y departamento, como son: tabiquerías de muros, cuadro de áreas, acabados de pisos.

Tercero: Se evidencia en el resultado 02 el correcto diseño, aprovechamiento y mayor eficacia en la ventilación e iluminación natural para mejorar el confort de los usuarios en las instalaciones; cumpliendo las recomendaciones de la organización mundial de la salud; con el uso de la metodología ISO 19650 "BIM"; diseñando muros a media altura para permitir la circulación del aire en toda la edificación.

Cuarta: Se evidencia en el resultado 03; un adecuado diseño del entorno común de datos siendo un área privilegiada, de fácil acceso y ubicación que permite un adecuado flujo de información de datos, brindando soporte y eficacia en el funcionamiento de todas las demás áreas; con el uso de la metodología ISO 19650

“BIM”. existiendo una continuidad en la ubicación de los servidores en los diferentes pisos del edificio, permitiendo una mejor conectividad de los circuitos electrónicos.

RECOMENDACIONES

Primera: Se recomienda implementar la metodología ISO 19650 “BIM” para la mejor gestión de los proyectos de inversión en el sector público o privado en base a los lineamientos emitidos por el Plan BIM Perú.

Segunda: Se recomienda fijar objetivos y alcances del nivel de aplicación del modelo BIM para poder extraer la información que se haya propuesto desde el inicio del modelado.

Tercero: Se recomienda dotar de un sistema de entorno común de datos “CDE-BIM” que esté integrado con todas las áreas operativas de todo edificio, porque es importante para mejorar el flujo de trabajo.

Cuarta: Se recomienda considerar en el diseño la diferenciación de la circulación pública y privada y de servicio, de acuerdo a las funciones de las oficinas, para generar mejores condiciones de trabajo en un edificio de gestión.

Quinta: Se recomienda considerar en el diseño las áreas complementarias, como cuartos técnicos, sub estación, grupo electrógeno, cuartos de data, servidores, y espacios para sus respectivas conexiones, ya que influyen en el correcto funcionamiento del edificio.

Sexta: Se recomienda tener en cuenta la ventilación natural e iluminación natural en los edificios, puesto que mejoran las condiciones de habitabilidad y salubridad de los trabajadores y público en general.

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

- Argello, M. (2019). *Plan de Adopción Bim en una Edificación*. México .
- Biblus. (s/f). *Todo sobre BIM y Software de Construcción*. Obtenido de <https://biblus.accasoftware.com/es/>
- Carezzato. (2018). *Protocolo de gerenciamento BIM nas fases de contratação, projeto e obra em empreendimentos civis baseado na ISO 19650*. Brasil.
- CDE (2020), *Entorno común de datos, distribuido con Flex*.
- Consejo Regional Tacna. (2009). *ORDENANZA REGIONAL NRO. 004-2009-CR/GOB.REG.TACNA*. TACNA.
- COSAPI SA (2015). *banco de la nacion - casos de éxito en la aplicación BIM , COSAPI S.A. 2015*.
- Comité de Estándar BIM. (2021) *Plan BIM Chile, 2021*.
- C. Eastman, (1975). *The Use of Computers Instead of Drawings in Building Design*. AIA Journal, EEUU
- C. Fernández, P. Baptista, R Hernández (2014). *libro metodología de la investigación, 6ta edición*
- Dirección Regional de Educación Tacna. (2021). *pagina web DRET TACNA*. Obtenido de <http://www.educaciontacna.edu.pe/web/#>
- DRET. (2020). *Información solicitada*. Tacna: Oficio Nro. 1032-2020-UIE-DGI-DRET/GOB.REG.TACNA.
- DRET. (2014) *Manual de organización y funciones de la Direccion Regional de Educación, 2014*.
- Gobierno Regional de Tacna. (30 de Setiembre de 2021). *EXPEDIENTE SALDO DE OBRA*. Obtenido de <http://serviciosonline.regiontacna.gob.pe/expediente/>
- GRT. (2015). *Estudio de Pre inversión a Nivel de Factibilidad*. Tacna, Perú.
- Graphisoft (2023). Tomado de (<https://graphisoft.com/cl/resources-and-support/system-requirements>)
- Inacal. (2021). *Norma Tecnico Peruana NTP ISO 19650-1*. Lima.
- INEI. (Mayo de 2023). *Instituto Nacional de Estadística e Informática*. Obtenido de <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/construccion-11154/>

- INSTITUTO PERUANO DE ECONOMÍA. (19 de OCTUBRE de 2020). *INSTITUTO PERUANO DE ECONOMÍA*. Obtenido de SEÑALES DE UN SECTOR EN CONSTRUCCIÓN: <https://www.ipe.org.pe/portal/senales-de-un-sector-en-construccion/>
- Ley N° 29783, L. N. (2011). *Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Lima: El Peruano.
- MEF. (2020). *Lineamientos para la utilización de la metodología BIM en Inversiones Publicas*. Obtenido de www.invierte.pe
- Ministerio de Economía y Finanzas del Perú. (1 de Julio de 2021). 1er Bloque del Foro Virtual “Economía peruana: La agenda pendiente tras el bicentenario”. Lima, Lima, Perú.
- MINEDU (2021). Ministerio de Educación, Censo Educativo, 2021.
- MINAGRI (2014) Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, D.S. N°004-2014-MINAGRI: Decreto Supremo que aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas, 2014
- MITMA. (2021). *Gobierno de España*. Obtenido de Ministerio de Transportes Movilidad y Agenda Urbana.
- Mullo. (2020). *Diseño arquitectónico de sede administrativa de la Unidad de Gestión Educativa Local Tacna*. Tacna.
- Municipalidad dist. Crnel. Gregorio Albarracín L., M. d. (2016). *Plan Urbano Distrital*. Tacna.
- Municipalidad Provincial de Tacna. (2015). *Plan de Acondicionamiento Territorial – Plan de Desarrollo Urbano*. Tacna.
- National Building Specification, (2017), National BIM Report 2017, Reino Unido
- Ojo Público. (03 de 05 de 2020). *Ojo Público*. Obtenido de <https://ojo-publico.com/1798/los-14-hospitales-paralizados-por-sospechas-de-corrupcion>
- Palacios, N. y. (2019). *Diseño de una Vivienda Multifamiliar Aplicando la Metodología BIM (Building Information Modeling) en la Provincia Huaraz – Áncash – 2019*. Huaraz .

- PLAN BIM PERÚ - INVIERTE.PE. (Junio de 2021). *NOTA TÉCNICA DE INTRODUCCIÓN BIM ADOPCIÓN EN LA INVERSIÓN PÚBLICA*. Obtenido de PLAN BIM PERÚ: <https://www.mef.gob.pe/planbimperu/recursosbim.html>
- Plan Bim Perú. (2021). Seminario de Plan BIM Perú. *Seminario de Plan BIM Perú*. Lima. Obtenido de <http://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/UNFV/2454/BAZAN%20MORALES%20DIANA%20NATHALIE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sadrinooshabadi, ,. T. (2020). *Gestión de requisitos en una perspectiva del ciclo de vida basada en ISO 19650-1 y CoClass como el nuevo sistema de clasificación en Suecia*. Suecia.
- Sampieri, H. (2014). *Metodología de la Investigación*. México.
- Saneamiento, M. d. (2019). *Lineamientos Generales para el uso del BIM en Proyectos de Construcción*. Lima: N°242-2019-Vivienda.
- Soler, R. (2018). *Propuesta de mejora en la gestión de proyecto estructural de la sede del Ministerio Público de Lima Norte en el distrito de Independencia con la implementación del BIM*,. Lima.
- SENAMHI (2023) Información del Clima en la Región de Racna, 2023, obtenido de <https://www.senamhi.gob.pe/servicios/main.php?dp=tacna&p=pronostico-meteorologico>
- SCRIBD (2019) Muros de albañilería confinada, tomado de <https://es.scribd.com/document/397342749/Muros-de-Albanileria-Confinada#>
- UCM Minedu. (15 de Junio de 2019). <http://umc.minedu.gob.pe/>. Obtenido de UCM - Minedu: <http://umc.minedu.gob.pe/>
- Uk BIM Framework. (s/f). *El Ee enfoque Global para Implementar BIM en el Reino Unido*.
- Universidad de Chile (2019) Encuesta Nacional 2019, elaborado por la Facultad de Arquitectura y Urbanismo.
- Vivienda. (2019). *RM N° 242-2019 lineamientos para el uso del BIM en proyectos de construcción*. Obtenido de portal institucional del Ministerio: www.gob.pe/vivienda
- Videoteca MEF, 2020. *Usos de BIM: casos de éxito tomado de* <https://www.mef.gob.pe/planbimperu/recursosbim.html>

Yábar, J. F. (2016). *Los Tipos de Investigación Científica con enfoque sistémico, en la metodología científica de la Arquitectura*. Tacna.

ANEXOS

ANEXO 01: PROGRAMACION ARQUITECTONICA

ZONA	SIMB.	NOMBRE DE AMBIENTE	CAN T.	DOMINIO	FRECUENCIA DE USO	ASOLEAMIENTO	ILUMINACION	ACUSTICA	VENTILACION	ÁREA DE AMBIENTE (M2.)	30% CIRCULACION Y MUROS	AREA SUB TOTAL
ORGANO DE APOYO												
	■	ABASTECIMIENTO	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	22.17	6.65	28.82
	■	ALMACEN	1	PRIVADO	BAJO	INDIRECTO	ARTIFICIAL	NORMAL	ARTIFICIAL	397.51	119.31	516.82
	■	ALMACEN DE PATRIMONIO	1	PRIVADO	BAJO	INDIRECTO	ARTIFICIAL	NORMAL	ARTIFICIAL	203.05	60.92	263.97
	■	ARCHIVO INSTITUCIONAL	1	PRIVADO	BAJO	INDIRECTO	ARTIFICIAL	NORMAL	ARTIFICIAL	457.2	137.16	594.36
	■	AREA DE ATENCION	2	SEMI PÚBLICO	MEDIO	INDIRECTO	ARTIFICIAL	NORMAL	ARTIFICIAL	70.07	21.02	91.09
	■	AREA DE ENCUADERNACION	1	SEMI PÚBLICO	MEDIO	INDIRECTO	ARTIFICIAL	NORMAL	ARTIFICIAL	25.38	7.61	32.99
	■	AREA DE ESPERA	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	56.25	16.88	73.13
	■	AREA DE TRABAJO	1	SEMI PÚBLICO	MEDIO	INDIRECTO	ARTIFICIAL	NORMAL	ARTIFICIAL	11.62	3.49	15.1
	■	ATENCION - SECRETARIA	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	28.98	8.69	37.68
	■	EQUIPO TECNICO	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	54.77	16.43	71.2
	■	EQUIPO TECNICO CONTABILIDAD	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	54.38	16.31	70.69
	■	EQUIPO TECNICO COTIZACIONES	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	76.19	22.86	99.05
	■	EQUIPO TECNICO LOGISTICA	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	42.18	12.65	54.83
	■	EQUIPO TECNICO PLANIFICACION	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	37.28	11.18	48.46
	■	EQUIPO TECNICO PRESUPUESTO	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	38.56	11.57	50.13
	■	EQUIPO TECNICO TESORERIA	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	101.47	30.44	131.91
	■	ESCALAFON	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	51.8	15.54	67.34
	■	HALL	2	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	37.44	11.24	48.67
	■	HALL DE INGRESO	1	SEMI PÚBLICO	MEDIO	INDIRECTO	ARTIFICIAL	NORMAL	ARTIFICIAL	181.87	54.56	236.43
	■	JEFATURA ALMACEN	1	SEMI PÚBLICO	MEDIO	INDIRECTO	ARTIFICIAL	NORMAL	NATURAL	27.63	8.29	35.92
	■	JEFATURA ARCHIVO INST	1	SEMI PÚBLICO	MEDIO	INDIRECTO	ARTIFICIAL	NORMAL	ARTIFICIAL	27.19	8.16	35.34
	■	JEFATURA CONTABILIDAD	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	40.61	12.18	52.8
	■	JEFATURA LOGISTICA	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	30.43	9.13	39.56
	■	JEFATURA PAT.	1	SEMI PÚBLICO	MEDIO	INDIRECTO	ARTIFICIAL	NORMAL	ARTIFICIAL	23.24	6.97	30.21
	■	JEFATURA RRHH	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	39.4	11.82	51.23
	■	JEFATURA TESORERIA	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	30.98	9.29	40.27
	■	LOGISTICA - PROCESOS	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	55.14	16.54	71.68
	■	P.E.L.A.	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	36.76	11.03	47.79
	■	PASILLO	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	25.8	7.74	33.54
	■	PLANILLAS	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	51.82	15.55	67.36
	■	SALA DE ESPERA	1	SEMI PÚBLICO	MEDIO	INDIRECTO	ARTIFICIAL	NORMAL	ARTIFICIAL	20.33	6.1	26.43
	■	SALA DE JUNTAS	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	27.44	8.23	35.67
	■	SALA DE REUNIONES	3	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	80.2	24.07	104.27
	■	SECRETARIA	1	SEMI PÚBLICO	MEDIO	INDIRECTO	ARTIFICIAL	NORMAL	ARTIFICIAL	11.62	3.49	15.1
	■	SECRETARIA	2	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	61.86	18.55	80.42
	■	TOPICO	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	38.29	11.49	49.78
												3.350.04 m²
ORGANO DE ASESORAMIENTO												
	■	AREA DE TRABAJO - ALTA DIRECCION	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	52.5	15.75	68.25
	■	JEFATURA PLANEAMIENTO Y PRESUPUESTO	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	30.86	9.26	40.12
	■	JEFATURA PRESUPUESTO	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	39.65	11.9	51.55
	■	SALA DE REUNIONES	2	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	46.82	14.04	60.88
	■	SECRETARIA	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	45.17	13.55	58.73
												279.53 m²
ORGANO DE CONTROL												
	■	JEFATURA IMAGEN INSTITUCIONAL	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	49.01	14.7	63.71
	■	JEFATURA OCI	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	35.96	10.79	46.75
												110.46 m²
ORGANO DE DIRECCION												
	■	AREA DE REGISTRO	2	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	61.75	18.52	80.28
	■	ASESORIA TECNICA	2	SEMI PÚBLICO	ALTO	INDIRECTO	ARTIFICIAL	NORMAL	NATURAL	64.88	19.46	84.34
	■	DATA CENTER	2	PRIVADO	BAJO	INDIRECTO	ARTIFICIAL	NORMAL	ARTIFICIAL	48.22	14.56	62.78
	■	DIRECCION GENERAL	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	31.38	9.41	40.79
	■	EQUIPO TECNICO - IMAGEN INST.	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	40.47	12.14	52.61
	■	JEFATURA INFORMATICA	1	PRIVADO	BAJO	DIRECTO	ARTIFICIAL	NORMAL	ARTIFICIAL	24.11	7.28	31.39
	■	MESA DE PARTES	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	23.49	7.05	30.53
	■	OFICINA DE TRANSPARENCIA	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	37.46	11.24	48.7
	■	SALA DE CONSEJO PARTICIPATIVO	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	61.48	18.44	79.93
	■	SALA DE REUNIONES	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	61.83	18.55	80.37
	■	SALON GENERAL DE REUNIONES 01	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	61.92	18.58	80.5
	■	SALON GENERAL DE REUNIONES 02	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	61.85	18.55	80.4
	■	SECRETARIA	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	45.52	13.66	59.18
	■	SERVIDOR	2	PRIVADO	BAJO	INDIRECTO	ARTIFICIAL	NORMAL	ARTIFICIAL	34.94	10.48	45.42
	■	SERVIDOR PRINCIPAL	1	PRIVADO	BAJO	DIRECTO	ARTIFICIAL	NORMAL	ARTIFICIAL	17.47	5.24	22.71
												879.93 m²
ORGANO DE LINEA 01												
	■	AREA DE IMPRESION	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	32.63	9.79	42.41
	■	EQUIPO TEC DE INFRAESTRUCTURA	2	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	206.32	61.9	268.22
	■	EQUIPO TECNICO - OCI	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	40.5	12.15	52.65
	■	HALL	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	22.5	6.75	29.25
	■	JEFATURA DE INFRAESTRUCTURA	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	32.9	9.87	42.77
	■	JEFATURA DIRECCION G. DE INFRAESTRUCTURA	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	31.65	9.49	41.14
	■	OFICINA DE AUDITORIA	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	37.53	11.26	48.79
												525.23 m²

ANEXO 01: PROGRAMACION ARQUITECTONICA

ZONA	SIMB.	NOMBRE DE AMBIENTE	CAN T.	DOMINIO	FRECUENCIA DE USO	ASOLEAMIENTO	ILUMINACION	ACUSTICA	VENTILACION	ÁREA DE AMBIENTE (M2.)	30% CIRCULACION Y MUROS	AREA SUB TOTAL
ORGANO DE LINEA 02												
		AREA DE REGISTRO	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	35.96	10.79	46.75
		AULA 1 CAPACITACION	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	39.11	11.73	50.85
		AULA 2 CAPACITACION	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	39.24	11.77	51.01
		AULA 3 CAPACITACION	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	35.95	10.79	46.74
		ED. INTERC. BILINGUE Y ED. BAS. ALT.-P.E.L.A.	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	18.64	5.59	24.23
		EDUC. INICIAL- EDU ESPECIAL	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	18.64	5.59	24.23
		EDUC. PRIMARIA	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	18.64	5.59	24.23
		EDUC. TEC. PRODUCTIVO	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	18.64	5.59	24.23
		EDUC. TÉCNICO DEPORTIVA	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	18.64	5.59	24.23
		EDUCACIÓN SECUNDARIA	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	18.38	5.51	23.89
		EDUCACIÓN SUPERIOR	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	18.38	5.51	23.89
		JEFATURA D.G.P.	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	36.25	10.87	47.12
		OFICINA 01	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	48.4	14.52	62.91
		PASILLO	2	PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	21	6.3	27.3
		PRECOD	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	18.38	5.51	23.89
		SALA DE REUNIONES	2	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	57.7	17.32	75.02
		SECRETARIA	2	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	42.57	12.77	55.34
												655.86 m²
ORGANOS COMPLEMENTARIOS												
		ARCHIVO Y NUMERACION	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	18.38	5.51	23.89
		AUDITORIO CAP(330P.)	1	PÚBLICO	ALTO	INDIRECTO	ARTIFICIAL	ESPECIAL	ARTIFICIAL	353.27	105.98	459.24
		AZOTEA	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	593.97	178.19	772.16
		CERTIFICADOS Y TITULOS	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	18.64	5.59	24.23
		CISTERNA	2	PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	88.4	40.27	128.67
		CLARABOYA	1	PRIVADO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	36.32	10.9	47.22
		CUARTO DE BOMBAS	2	PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	87.1	26.14	113.24
		CUARTO DE BOMBEO 1	1	PRIVADO	MEDIO	INDIRECTO	ARTIFICIAL	NORMAL	ARTIFICIAL	50.91	15.27	66.18
		CUARTO DE BOMBEO 2	1	PRIVADO	MEDIO	INDIRECTO	ARTIFICIAL	NORMAL	ARTIFICIAL	29.19	8.76	37.95
		CUARTO DE EXTRACCIÓN DE MONOXIDO	1	PRIVADO	BAJO	INDIRECTO	ARTIFICIAL	NORMAL	ARTIFICIAL	51.12	15.34	66.46
		CUARTO TECNICO	1	PRIVADO	BAJO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	10.23	3.07	13.3
		CUARTO TECNICO	1	PRIVADO	BAJO	INDIRECTO	ARTIFICIAL	NORMAL	ARTIFICIAL	10.23	3.07	13.3
		DUCTO	1	PRIVADO	BAJO	DIRECTO	ARTIFICIAL	NORMAL	ARTIFICIAL	4.27	1.28	5.55
		DUCTO	1	PRIVADO	BAJO	INDIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	4.27	1.28	5.55
		DUCTO	2	PRIVADO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	5.89	1.76	7.65
		DUCTO	3	PRIVADO	BAJO	INDIRECTO	ARTIFICIAL	NORMAL	ARTIFICIAL	12.81	3.84	16.65
		ESCENARIO	1	PÚBLICO	ALTO	INDIRECTO	ARTIFICIAL	ESPECIAL	ARTIFICIAL	68.19	20.46	88.64
		ESTACIONAMIENTO	1	SEMI PÚBLICO	MEDIO	INDIRECTO	ARTIFICIAL	NORMAL	ARTIFICIAL	1516.66	455.49	1972.15
		GRUPO ELECTROGENO	1	PRIVADO	BAJO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	6.46	6.47	27.92
		GUARD.	1	PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	3.12	0.93	4.05
		GUARDIANIA	1	PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	4.45	1.33	5.78
		JEFATURA DE ORGANOS DESCONCENTRADOS	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	48.45	14.54	62.99
		PASILLO	1	PÚBLICO	ALTO	INDIRECTO	ARTIFICIAL	ESPECIAL	ARTIFICIAL	24.13	7.24	31.38
		PREVAED	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	19.17	5.75	24.92
		PRONOIES	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	18.38	5.51	23.89
		SALA DE REUNIONES	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	28.03	8.41	36.44
		SECRETARIA	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	18.75	5.63	24.38
		SH.G	1	PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	3.25	0.98	4.23
		SUB-ESTACION	1	PRIVADO	BAJO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	20.1	6.06	26.16
		TRASECENARIO	1	PÚBLICO	ALTO	INDIRECTO	ARTIFICIAL	ESPECIAL	ARTIFICIAL	101.75	30.53	132.28
		UGEL CANDARAVE	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	18.11	5.43	23.55
		UGEL JORGE BASADRE	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	18.38	5.51	23.89
		UGEL TACNA	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	33.95	10.18	44.13
		UGEL TARATA	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	19.16	5.75	24.91
		VESTIBULO	1	PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	54.06	16.22	70.27
												4.453.20 m²
ZONA DE AREAS VERDES EXTERIORES												
		AREA VERDE 01	1	---	---	---	---	---	---	81.16	---	---
		AREA VERDE 02	1	---	---	---	---	---	---	54.45	---	---
		AREA VERDE 03	1	---	---	---	---	---	---	31.12	---	---
		AREA VERDE 04	1	---	---	---	---	---	---	42.67	---	---
		AREA VERDE 05	1	---	---	---	---	---	---	11.35	---	---
		AREA VERDE 06	1	---	---	---	---	---	---	108.35	---	---
		AREA VERDE 07	1	---	---	---	---	---	---	57.01	---	---
		AREA VERDE 08	1	---	---	---	---	---	---	85	---	---
		JARDIN EXTERIOR 01 (TECHO VERDE 01)	1	---	---	---	---	---	---	20.96	---	---
		JARDIN EXTERIOR 02 (TECHO VERDE 02)	1	---	---	---	---	---	---	20.96	---	---
		JARDIN EXTERIOR 03 (TECHO VERDE 03)	1	---	---	---	---	---	---	193.75	---	---
		JARDIN EXTERIOR 04	1	---	---	---	---	---	---	13.67	---	---
		JARDIN EXTERIOR 05	1	---	---	---	---	---	---	14.38	---	---
		JARDIN EXTERIOR 06	1	---	---	---	---	---	---	16.98	---	---
		JARDIN EXTERIOR 07	1	---	---	---	---	---	---	14.32	---	---
		JARDIN EXTERIOR 08	1	---	---	---	---	---	---	4.85	---	---
		JARDIN SECO 01	1	---	---	---	---	---	---	28.05	---	---
												0.00 m²
ZONA DE AREAS VERDES INTERIORES												
		JARDIN INTERIOR 1	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	34.29	10.29	44.58
		JARDIN INTERIOR 2	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	34.29	10.29	44.58
		JARDIN INTERIOR 3	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	34.29	10.29	44.58
		TECHO VERDE 1	1	PRIVADO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	27.27	8.18	35.45
		TECHO VERDE 2	1	PRIVADO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	32.3	9.69	41.99
		TECHO VERDE 3	1	PRIVADO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	32.3	9.69	41.99
		TECHO VERDE 4	1	PRIVADO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	32.3	9.69	41.99
		TECHO VERDE 5	1	PRIVADO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	42.12	12.64	54.75
		TECHO VERDE 6	1	PRIVADO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	42.12	12.64	54.76
		TECHO VERDE 7	1	PRIVADO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	42.12	12.64	54.76
		TECHO VERDE 8	1	PRIVADO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	47.11	14.14	61.25
												520.68 m²
ZONA DE CIRCULACION PRIVADA												
		SALA DE REUNIONES	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	28.41	8.52	36.93
		AZOTEA	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	264.25	79.28	343.53
		COCINETA	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	11.14	3.34	14.49
		ESTAR	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	38.61	11.58	50.19
		HALL	1	SEMI PÚBLICO	MEDIO	INDIRECTO	ARTIFICIAL	NORMAL	ARTIFICIAL	37.14	11.14	48.28
		HALL	2	PRIVADO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	33.27	9.98	43.24

ANEXO 01: PROGRAMACION ARQUITECTONICA

ZONA	SIMB.	NOMBRE DE AMBIENTE	CAN T.	DOMINIO	FRECUENCIA DE USO	ASOLEAMIENTO	ILUMINACION	ACUSTICA	VENTILACION	ÁREA DE AMBIENTE (M2.)	30% CIRCULACION Y MUROS	AREA SUB TOTAL
	■	HALL	22	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	304.03	91.23	395.2
	■	HALL	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	26.25	7.87	34.12
	■	PASILLO	1	PRIVADO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	7.7	2.31	10.01
	■	PASILLO	16	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	236.25	70.9	307.17
ZONA DE CIRCULACION VERTICAL												
	■	ESCALERA	1	PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	26.02	7.81	33.83
	■	ESCALERA 1	4	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	53.88	16.18	70.06
	■	ESCALERA 2	3	PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	78.06	23.43	101.49
	■	ESCALERA 4	4	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	53.04	15.92	68.96
	■	ESCALERA 5	4	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	64.72	19.42	84.14
ZONA DE EVACUACION CORTA FUEGO												
	■	DUCTO C.F.	1	PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	5.8	1.74	7.54
	■	ESCALERA DE EMERGENCIA	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	23.22	6.97	30.18
	■	ESCALERA DE EMERGENCIA	1	SEMI PÚBLICO	BAJO	DIRECTO	ARTIFICIAL	NORMAL	ARTIFICIAL	35.4	10.62	46.01
	■	ESCALERA DE EMERGENCIA	4	SEMI PÚBLICO	BAJO	INDIRECTO	ARTIFICIAL	NORMAL	ARTIFICIAL	129.42	38.83	168.21
ZONA DE PISOS EXTERIORES												
	■	ASTA DE BANDERA	1	---	---	---	---	---	---	8.03	---	---
	■	ATRIO DE INGRESO	1	PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	73.96	22.19	96.14
	■	ATRIO DE INGRESO AUDITORIO	1	PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	21.16	6.35	27.51
	■	ATRIO EXTERIOR	1	---	---	---	---	---	---	40.35	---	---
	■	CIRCULACION EXTERIOR	1	---	---	---	---	---	---	68.79	---	---
	■	DESCANSO	1	---	---	---	---	---	---	10.14	---	---
	■	HALL	1	---	---	---	---	---	---	11.08	---	---
	■	INGRESO SECUNDARIO	1	---	---	---	---	---	---	11.39	---	---
	■	PLAZA 03	1	---	---	---	---	---	---	178.07	---	---
	■	PLAZA 4	1	---	---	---	---	---	---	120.46	---	---
	■	PLAZA CIVICA	1	---	---	---	---	---	---	1200.69	---	---
	■	PUENTE 02	1	---	---	---	---	---	---	16.11	---	---
	■	PUENTE 1	1	---	---	---	---	---	---	5.92	---	---
	■	RAMPA 1	1	---	---	---	---	---	---	10.7	---	---
	■	RAMPA 2	1	---	---	---	---	---	---	8.2	---	---
	■	RAMPA 3	1	---	---	---	---	---	---	120.4	---	---
	■	RAMPA 4	1	---	---	---	---	---	---	30.39	---	---
	■	RAMPA 6	1	---	---	---	---	---	---	29.75	---	---
	■	RAMPA 7	1	---	---	---	---	---	---	52.9	---	---
	■	RAMPA 8	1	---	---	---	---	---	---	11.48	---	---
	■	VEREDA	1	---	---	---	---	---	---	67.9	---	---
ZONA DE SERVICIOS												
	■	ALMACEN GENERAL DE COCINA	1	PRIVADO	MEDIO	INDIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	39.9	11.97	51.88
	■	AREA DE ATENCION	1	PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	43.15	12.95	56.1
	■	AREA DE LAVADO	1	PRIVADO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	38.44	11.6	50.04
	■	CAMARA DE REFRIGERADO	1	PRIVADO	MEDIO	INDIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	31.73	9.52	41.25
	■	C1	1	NATURAL	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	4.07	1.22	5.29
	■	COCINA	1	PRIVADO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	48.93	14.68	63.61
	■	CUARTO DE LIMP	1	PRIVADO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	5.33	1.6	6.94
	■	DEP	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	7.37	2.21	9.59
	■	DEPOSTO	1	SEMI PÚBLICO	MEDIO	INDIRECTO	ARTIFICIAL	NORMAL	ARTIFICIAL	16.91	5.07	21.98
	■	ESCALETA DE SERV.	1	PRIVADO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	20.21	6.11	26.31
	■	HALL	1	SEMI PÚBLICO	MEDIO	INDIRECTO	ARTIFICIAL	NORMAL	ARTIFICIAL	15.19	4.56	19.75
	■	SH - VESTIDOR D.	1	SEMI PÚBLICO	MEDIO	INDIRECTO	ARTIFICIAL	NORMAL	ARTIFICIAL	12.9	3.87	16.77
	■	SH - VESTIDOR V.	1	SEMI PÚBLICO	MEDIO	INDIRECTO	ARTIFICIAL	NORMAL	ARTIFICIAL	13.47	4.04	17.51
	■	SH D1	1	SEMI PÚBLICO	MEDIO	INDIRECTO	ARTIFICIAL	NORMAL	ARTIFICIAL	3.83	1.15	4.97
	■	SH DD-1	1	SEMI PÚBLICO	MEDIO	INDIRECTO	ARTIFICIAL	NORMAL	ARTIFICIAL	5.93	1.78	7.71
	■	SH D12	4	PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	15	4.52	19.52
	■	SH DISC	1	PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	6.03	1.81	7.83
	■	SH DV-1	1	SEMI PÚBLICO	MEDIO	INDIRECTO	ARTIFICIAL	NORMAL	ARTIFICIAL	5.02	1.51	6.53
	■	SSHH D	1	PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	10	3	13
	■	SSHH D3	1	SEMI PÚBLICO	MEDIO	INDIRECTO	ARTIFICIAL	NORMAL	ARTIFICIAL	17.88	5.36	23.24
	■	SSHH D3	4	PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	71.52	21.44	92.96
	■	SSHH V	1	PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	15.74	4.72	20.46
	■	SSHH V3	1	SEMI PÚBLICO	MEDIO	INDIRECTO	ARTIFICIAL	NORMAL	ARTIFICIAL	17.88	5.36	23.24
	■	SSHH V3	4	PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	71.4	21.44	92.84
	■	VESTIDOR DAMAS	1	PRIVADO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	24.62	7.39	32.01
	■	VESTIDOR VARONES	1	PRIVADO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	28.88	8.66	37.55
ZONA PUBLICA												
	■	AREA DE COMENSALES	4	PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	482.35	144.71	627.06
	■	ASCENSOR PANORAMICO	1	PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	28.28	8.48	36.76
	■	AZOTEA	2	PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	96.11	28.83	124.94
	■	AZOTEA	2	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	527.55	158.26	685.81
	■	HALL	3	PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	139.34	41.79	181.13
	■	HALL DE INGRESO	1	PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	96.56	28.97	125.52
	■	HALL PRINCIPAL	3	PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	676.82	203.05	879.87
	■	PASILLO	4	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	58.83	17.65	76.49
	■	SALA DE ESPERA	1	SEMI PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	23.49	7.05	30.53
	■	TERRAZA - COMEDOR EXTERIOR	1	PÚBLICO	ALTO	DIRECTO	NATURAL	NORMAL	NATURAL	112.89	33.87	146.75
16.475.90 m²												