



Diseño de un

Colegio con una visión contemporánea de la educación

en el distrito de Panamá,
corregimiento de Don Bosco.

Universidad de Panamá

Trabajo de Graduación para optar por el título de Licenciado en Arquitectura

Diseño de un colegio con una visión contemporánea de la educación en el distrito de Panamá, corregimiento de Don Bosco.

Línea de investigación: Ambiente y sostenibilidad, Diseño Sostenible

Nombre del Estudiante: David Riquelme

Asesor: Prof. Saúl Servín Abad

Cédula: N° 8-915-911

Segundo Semestre

2024

Jurado Examinador

Prof. Saúl Servín Abad

Prof. Carlos Menotti

Prof. Leticia Serrano

Agradecimientos

En este trabajo, quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mi familia, quienes me han apoyado incondicionalmente a lo largo de toda mi carrera. Aunado a ello, ofrecer un agradecimiento especial a mi profesor el Arq. Saúl Servín, por confiar en mí, por su paciencia y por impulsarme a desarrollar esta idea de tesis. Al Arq. Daniel Young, le agradezco por las oportunidades de trabajar a su lado, donde me brindó la oportunidad de crecer como profesional y a comprender la arquitectura desde una perspectiva más realista. A todos mis profesores a lo largo de la carrera, gracias por cada enseñanza y por sembrar en mí las semillas del crecimiento y la mejora continua. Espero seguir aprendiendo y creciendo, ya que es precisamente lo que me apasiona

Familia y amigos

Dora de Riquelme
Jesús A. Riquelme
Milagros Riquelme
Jesús E. Riquelme
Juan Riquelme
Thelema Gonzalez

Profesores/ Arquitectos

Arq. Daniel Young Torquemada
Arq. Saúl Servín
Arq. Patric Dillon
Arq. Erick WolfShoon
Arq. Rodrigo Guardia
Arq. Lizandro Castrellón



Índice

Introducción	10
Objetivos Principales	11
Objetivos Secundarios	11

01 Marco Teórico12

1.1 Marco Legal de la Educación en Panamá.....	13
1.1.1 Educación Básica General:	13
1.1.2 La organización del Ministerio de Educación	15
1.2. Problemática del modelo sistema educativo actual.....	16
1.3 Definición/Explicación y Propuesta de la visión contemporánea de educación.	18
1.3.1 Definición	18
1.3.2 Explicación	18
1.3.3 Propuesta.....	19
1.3.4 Casos de estudio.....	19

02 Marco Conceptual 24

2.1 La nueva filosofía para el diseño espacial educativo.	25
2.2 Nuevas necesidades del espacio con una visión holística del espacio educativo.....	26
2.3 Nuevas propuestas de diseño y su relevancia.....	32
2.4 Reglamento de la Infraestructura Educativa en Panamá.....	40
2.5 Implementación del Reglamento de Edificación Sostenible.....	50

03 Marco Contextual52

3.1 División Política	53
3.2 Antecedente Histórico del crecimiento subregión Pacífico Panamá Este.	58
3.3 Corregimiento de Don Bosco.....	62
3.3.1 Estudio Demográfico.....	64
3.4 Análisis de la Características Urbanas y Red Vial.....	66
3.5 Análisis de Transporte publico	68
3.6 Análisis de Zonificación	70
3.7 Análisis del Lote	72
3.7.1 Forma, superficie y topografía.....	74
3.7.2 Trayectoria Solar	76
3.7.3 Ventilación y Clima.....	76
3.8 Programa Arquitectónico	80

04 Diseño Arquitectónico 88

4.1 Concepto Arquitectónico	89
4.2 Localización Regional.....	94
4.3 Localización General.....	95
4.4 Anteproyecto.....	97
4.4.1 Isométricos.....	99
4.4.2 Planta Nivel 000	102
4.4.3 Planta Nivel 100	114
4.4.4 Planta Nivel 200	126
4.4.5 Planta Nivel 300	138
4.4.6 Elevaciones.....	152
4.4.7 Secciones	158
4.4.8 Auditorio.....	164
4.4.9 Renders.....	168

05 Estudio de Costos 204

5.1 Costos del proyecto.....	205
5.1.1 Costos preliminares:	205
5.1.2 Costos directos:.....	205
5.1.3 Costos indirectos:.....	205
5.1.4 Costos Sistemas Especiales:.....	205

Conclusiones	212
Recomendaciones.....	212
Referencias Bibliográficas.....	214
Anexos.....	216

Índice de Infografía

Infografía 01. Edades estimada para cada nivel escolar.	14
Infografía 02. Panorama del desempeño promedio en los tres dominios en los países de Latinoamérica y los países de la OCDE*	16
Infografía 03. Camino del alumno dentro de un colegio y la importancia del entorno estudiantil.....	27
Infografía 04. Análisis Multinivel.....	28
Infografía 05. Análisis de cantidad de alumnos y clases según metraje cuadrado.....	29
Infografía 06. Cantidad de estudiantes que participaron en los estudios. .	29
Infografía 07. Nivel de impacto de los factores ambientales de un aula de clases en el rendimiento escolar.	31
Infografía 08. Ilustración de combinaciones de orientación y tamaño de las ventanas.	32
Infografía 09. Ilustración de muestra de impacto del volumen del espacios en la calidad del aire.	33
Infografía 10. Diferentes etapas que miden la flexibilidad del espacio, buscando el equilibrio	35
Infografía 11. Ejemplo ideal de espacio flexible de un Aula de clases.	36
Infografía 12. Denotación obligatoria para estacionamientos para vehículos eléctricos.	50
Infografía 13. Índice Humidex en función de la temperatura y humedad relativa.....	51
Infografía 14. Representación gráfica de crecimiento aproximado de Don Bosco.....	64
Infografía 15. Representación gráfica la composición etaria del corregimiento de Don Bosco	65
Infografía 16. Análisis de clima y ventilacion a lo largo del año de terreno ...	78
Infografía 17. Análisis de clima y ventilación a lo largo del año de terreno....	79
Infografía 18. Comunidad, Colegio y el Individuo	89
Infografía 19. Comunidad, Colegio y el Individuo	92

Índice de Mapas

Mapa 01. División Política de República de Panamá	53
Mapa 02. División Política de la provincia de Panamá	54
Mapa 03. División Política del distrito de Panama	55
Mapa 04. Subregion del Pacifico en Panama Este	57
Mapa 05. Vialidad del sector en 1920. Solo existía la Carretera Nacional, que llevaba a Pacora y Chepo.....	60
Mapa 06. Vialidad del sector en 1960. Solo existía la Carretera Nacional, que llevaba a Pacora y Chepo.....	60

Mapa 07. Vialidad del sector en 1980. Con la ampliación del aeropuerto, se interrumpe la Vía Domingo Díaz al sur de la pista original y se construye una nueva calle de acceso (Calle Aeropuerto).	61
Mapa 08. Vialidad del sector en 2015. Se incorporan los Corredores Norte y Sur, y se plantea la ampliación de la carretera Villalobos-Gonzalillo.	61
Mapa 09. Corregimiento de Don Bosco	63
Mapa 10. Corregimiento de Don Bosco	67
Mapa 11. Análisis del transporte público	69
Mapa 12. Análisis de zonificación existente	71
Mapa 13. Análisis local del lote.	73

Índice de Planos

Plano 01. Topografía existente	75
Plano 02. Carta Solar	77
Plano 03. Emplazamiento regional	94
Plano 04. Emplazamiento general	95
Plano 05. Isométrico completo A.....	99
Plano 06. Isométrico completo B.....	101
Plano 07. Plano Nivel 000.....	102
Plano 08. Plano Nivel 100.....	114
Plano 09. Plano Nivel 200.....	126
Plano 10. Plano Nivel 300.....	138
Plano 11. Elevación Este A-B-C-D	150
Plano 12. Elevación Oeste A-B-C-D.....	152
Plano 13. Elevación Norte A-B.....	154
Plano 14. Elevación Sur A-B.....	155
Plano 15. Sección Longitudinal A-A.....	156
Plano 16. Sección Edificio A/B/C	160
Plano 17. Detalle #1	162
Plano 18. Detalle#2	163
Plano 19. Sección Edificio D/ Gimnasio	164
Plano 20. Entradas al Proyecto	165
Plano 21. Planta -100 / Auditorio	166
Plano 22. Secciones/ Auditorio.....	167
Plano 23. Isométrico Estructural	168

Introducción

En nuestro progreso como estudiante, pudimos descubrir la importancia que tiene la educación para el desarrollo de cualquier individuo dentro de la sociedad. Por eso, basados en la experiencia en la educación pública de nuestro país, considero importante valorar los esfuerzos que se hacen, pero sin llegar a resultados concretos; hoy con tristeza podemos decir que nos encontramos en un nivel académico por debajo de otros países de América. Esta realidad inquieta y denota la poca importancia e interés de los gobiernos por trabajar con empeño para subsanar esta deuda social y ponderar los niveles de nuestra educación en todos los aspectos que involucra este proceso.

Esto es causa de una gran preocupación, ya que la educación es la mejor arma para ayudar a impulsar a cualquier persona que desee superarse. Por eso, durante la carrera, en mí, nace una incertidumbre, ¿cómo la arquitectura puede afectar o incluso estimular a la educación?

Después de observar, experimentar y analizar todo el entorno educativo consideramos que las infraestructuras constituyen el espacio físico donde la mayoría de los estudiantes se

desenvuelven, son influenciados, se educan e interrelacionan. El entorno es clave y fundamental para el buen desarrollo de cualquier individuo y, mucho más recomendado es interactuar con este estímulo desde edades tempranas.

Todo esto nos trae la idea de que, al no tener una infraestructura cómoda, los estudiantes pueden verse afectados y, en el peor de los casos, desertar. Otro punto clave es que para muchos jóvenes las escuelas o colegios son, prácticamente, sus segundos hogares en donde pasan una gran parte de su juventud.

Para muchos este tipo de temas, sobre la educación no son proyectos nuevos, ya que por mucho tiempo han sido temas de investigación. A nivel internacional e incluso en Panamá, pudimos encontrar muchos estudios e ideas profundizando más sobre el tema; lo cual consideramos como una gran oportunidad, para empezar a desarrollar un proyecto que logre, realmente, ser un espacio para el impulso estudiantil, lo suficientemente bueno para inspirar a muchos jóvenes y niños a querer educarse.

Es importante reconocer que no es

fácil o sencillo plantear la idea de que la infraestructura escolar puede tener un impacto medible en los estudiantes e inclusive, también, denota una inversión mayor de lo que ya estamos acostumbrados en el país. Principalmente, porque muchas veces los proyectos son liderados por el Ministerio de Educación, que al final está amarrado a políticas gubernamentales e inevitablemente no son convenientes los costos altos.

Pero, también, lo veo como una oportunidad para iniciar a desarrollar ideas que puedan ayudar, de diferentes maneras, a uno de los pilares de la sociedad, la educación. Como prioridad, tenemos lograr medir el impacto en base a diferentes estudios realizados en el ámbito internacional, para poder desarrollar un trabajo de tesis profundo y correcto.

Objetivo General

Diseñar un colegio dedicado a la educación preescolar, primaria y secundaria que garantice espacios para una educación innovadora, además de fomentar la interactividad de sus usuarios y de la comunidad de Don Bosco.

Objetivos Específicos

- Definir los espacios con buena calidad de ambiente interno, espacios con buen factor de luz natural, disminución de niveles de ruido, niveles de calidad del aire óptimos, priorizar la orientación del aula todo con la intención de mejorar notablemente la capacidad de aprendizaje.
- Designar espacios adecuados para la mejora de la estimulación en todos los lugares donde el estudiante participe
- Establecer espacios que garanticen una sostenibilidad en ahorro de agua y eficiencia en el uso de la electricidad.
- Conceptuar espacios seguros y conexión óptima con la comunidad con la finalidad de impactar de manera positiva.



01

Marco Teórico
Capítulo 01

1.1 Marco Legal de la Educación en Panamá

El sistema de educación de Panamá se rige por la ley orgánica de Educación en 1946, modificada por la Ley N° 34, sancionada en 1995, y por la Ley N° 50, sancionada en 2002. Ambas incorporadas al Decreto N° 305, promulgado en 2004. El Ministerio de Educación de Panamá es el órgano rector del sistema educativo nacional. A nivel regional funciona la Dirección Regional de Educación, la cual cuenta con plena autonomía funcional, administrativa y estructura organizativa propia.

El sistema educativo (según Gaceta Oficial No. 28478 del 07 de marzo de 2018 que oficializa la estructura organizativa del Ministerio de Educación) Panamá posee una estructura interna de la Dirección General de Educación que se subdivide administrativamente en: Educación inicial, Educación básica general, Media académica, Media profesional y Técnica.

Esta se divide de la siguiente manera:

Educación preescolar:

La educación primaria, la educación premedia, la educación media (media académica y media profesional técnica) y la educación superior (pos media, no universitaria y universitaria)

Educación Inicial:

La educación inicial se divide en

dos tramos. La parvularia 1, que comprende lactantes hasta los 2 años y la parvularia 2 que ofrece educación a los niños de entre 2 y 3 años. .

1.1.1 Educación Básica General:

Educación Preescolar. Educación Primaria, y Educación Premedia. Tiene una duración de once años, es obligatoria y gratuita en Panamá. Es general, porque responde a un concepto de cultura amplia, tanto en el aspecto científico como en el humanístico; y es básica porque proporciona formación esencial que debe tener todo ciudadano para adquisición de conocimientos superiores y su correcta integración a procesos sociales más generales.

Educación preescolar: Se imparte a niños menores de seis (6) años en los jardines de infancia, guarderías y centros de orientación infantil. Tiene por objeto estimular en el educando el crecimiento y desarrollo de sus capacidades físicas, emocionales y mentales.

Educación primaria:

Comprende las edades entre seis (6) y once años. La educación primaria favorecerá y dirigirá el desarrollo integral del educando; continuará orientando la formación de su personalidad.

Educación pre-media:

Con una duración de tres años a partir de los 12 años. Es la etapa final de la Educación Básica General.

Se desarrolla en estudiantes cuyas edades oscilan entre los doce (12) y quince (15) años. Continuará y profundizará la formación integral del educando, con un amplio período de exploración y orientación vocacional de sus intereses y capacidades.

Media académica:

Educación media, con una duración de tres años a partir de los 15 años. Es la que sigue a la Educación Básica General y antecede a la educación superior. Tiene como objetivo continuar la formación cultural del estudiante y ofrecerle una sólida formación en opciones específicas, a efecto de prepararlo para el trabajo productivo, que le facilite su ingreso al campo laboral y proseguir estudios superiores. Tiene una duración de tres años, es de carácter gratuito y diversificado.

Media Profesional y Técnica:

Educación superior (post media) no universitaria y universitaria, Se imparte en las universidades y otros centros de estudios en donde se exige como condición mínima haber completado con éxito la educación media. No hay edad determinada para su ingreso. Tiene la misión de ofrecer enseñanza en las más altas disciplinas del pensamiento, organizar el estudio de determinadas profesiones, cultivar la aptitud para la investigación científica y ser el centro de difusión de la cultura.

La legislación panameña establece que todos los niños, niñas, adolescentes y jóvenes que viven en el país tienen derecho a recibir del Estado una educación integral, sin ningún tipo de discriminación (artículo 91 de la Constitución de la República de Panamá y Ley Orgánica de Educación – Ley 47 de 1946).



Infografía 01. Edades estimadas para cada nivel escolar.
Fuente: Elaborado por el autor.

1.1.2 La organización del Ministerio de Educación

El Meduca (Ministerio de Educación) se divide principalmente jerárquicamente con el despacho superior donde se encuentra la Comisión coordinadora de la educación nacional, La Secretaría General y la Oficina de Asuntos Internacionales. El Despacho Superior Coordina el Viceministerio Académico, Viceministerio Administrativo y el Viceministerio de Infraestructura.

El Viceministerio Académico se encarga de desarrollar propuestas políticas y normas del proceso enseñanza además de coordinar las direcciones nacionales y regionales.

El Viceministerio Administrativo se encarga del mantenimiento de los demás viceministerios, por medio de la Asesoría Legal, Recursos Humanos, Finanzas e Informática.

El Viceministerio de Infraestructura está encargado del desarrollo de los programas de construcción, adecuación y ampliación de las instalaciones físicas escolares y de la planta central.

La Dirección Nacional de Ingeniería y Arquitectura es la institucional responsables de los proyectos de infraestructura escolar; Se encarga de:

Proveer la infraestructura requerida para atender el aumento de la cobertura escolar.

Reparar la infraestructura escolar existente para mejorar las condiciones de aprendizaje. Dar una infraestructura física y tecnológica para un sistema educativo pertinente, que responda a las exigencias del medio.

La Dirección Nacional trabaja en coordinación con 13 jefaturas regionales que incluyen las 7 provincias de Panamá y las 4 jefaturas de la ciudad de Panamá y es la encargada de aprobar todos los proyectos presentados por las diferentes unidades en materia de infraestructura.

Estos proyectos generalmente son presentados a las Unidades Regionales por organizaciones comunitarias, cada unidad regional envía los proyectos a la Dirección Nacional y estos son priorizados y ejecutados de acuerdo con el presupuesto. En la actualidad está Dirección maneja tres proyectos de infraestructura:

- Reparaciones menores
- Reparaciones mayores
- Proyectos de Educación Básica

1.2. Problemática del modelo sistema educativo actual

La educación es, sin ninguna duda, uno de los pilares importantes para el desarrollo de un país a nivel económico y social.

Dentro de las problemáticas existentes de la educación panameña existen varias y diferentes de muchos ámbitos y razones, mi intención es principalmente destacar aquellas que tengan relación a las soluciones que más adelante sustentaré, para poder hacer este trabajo orientado al ámbito de la arquitectura.

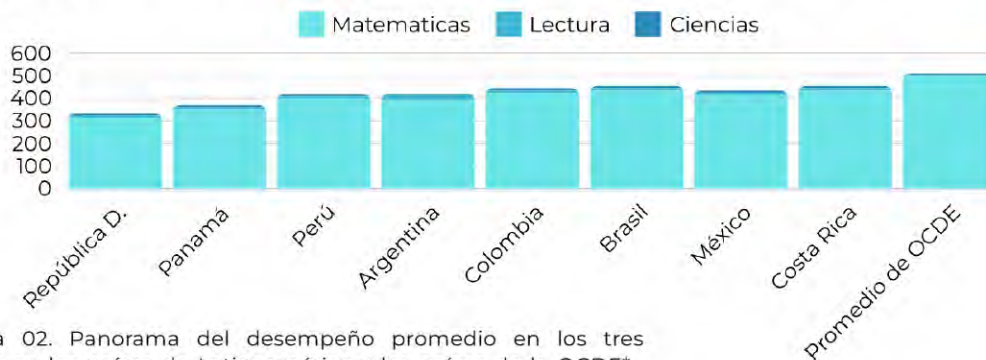
Baja calidad educacional.

Existe una problemática muy notable en el sistema educativo panameño esto es claramente expuesto en la evaluación por el Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes, PISA por sus siglas en inglés de la Organización para la Colaboración y el Desarrollo Económico (OCDE).

Este programa busca determinar

los sistemas educativos del mundo, mide logros de aprendizaje de los estudiantes de 15 años, en sus conocimientos y habilidades esenciales para la participación integral en las sociedades contemporáneas. El informe contribuye datos confiables, información y análisis para guiar las políticas, estrategias y programas educativos del Gobierno de Panamá. El documento de estudio de PISA del 2018 señala que “Los resultados de Panamá se ubican por debajo del promedio de los países de la OCDE, y debajo del promedio regional de América Latina y el Caribe.” (p.6)

Son muchas las causas que generan este problema en la educación panameña; algunos, según, Rodrigo Noriega, de La Prensa: “El sistema educativo debería ser “discente céntrico”, porque es el estudiante el elemento más importante y el sujeto beneficiario de la educación. Observamos en nuestras aulas estudiantes cansados, aburridos, hambrientos, enfermos, inquietos, mal orientados o víctimas de violencia familiar o abandono.



Infografía 02. Panorama del desempeño promedio en los tres dominios en los países de Latinoamérica y los países de la OCDE*,
fuente: Documento de PISA del 2018 en Panamá

Deserción Estudiantil

Uno de los problemas más notables a destacar de la educación panameña, esto no los explica Nivia Rossana Castrellón, en el programa El Polígrafo de La Estrella de Panamá, Indicó que, en el 2018, Panamá tuvo 14 mil desertores escolares, eso implica que, a pesar de existir una oferta educacional universal a nivel de primaria, en realidad la tasa neta de escolarización, es decir estudiantes que finalizan el año escolar en primaria es del 90%, en pre-media es el 69% y en media es del 52%.

“Eso significa que perdemos a la mitad de los estudiantes que inician en primaria, y si añadimos que el 40% de los universitarios desertan en Panamá, nos convierte en el cuarto país con mayor deserción en América Latina, y esto es un problema muy grande”, alertó Castrellón.

Otro experto del tema como Alberto E. Conte Rodríguez en el Panamá América nos comenta que una de las principales causas es: “La falta de motivación por parte de nuestra cultura para sobresalir como un país de grandes avances, nos tenemos que trazar esos objetivos, transmitirlos a los niños y jóvenes y que sientan la importancia de estudiar”.

Incorporación tecnología y otros recursos didácticos que propicien aprendizajes significativos.

En todos los niveles educativos existe una incipiente incorporación de la tecnología y otros recursos didácticos que propician el aprendizaje significativo. Es de vital importancia que en los centros educativos las tecnologías de la información y la comunicación apoyen el proceso de aprendizaje. Para lograrlo, es necesario adecuar la infraestructura física y tecnológica, como también dotar a las escuelas de otros recursos didácticos que propicien el aprendizaje.

En las escuelas existen distintas tecnologías que han llegado con la promesa de transformar las aulas, lo cual requiere conocerlas, en sus reales impactos y potencialidades, y diseñar su inserción en contextos de innovación. Desde los laboratorios, han surgido tecnologías en el aula como la Pizarra Digital Interactiva (PDI) o los modelos de “un alumno, un computador”. En la última década, los rápidos avances tecnológicos han provocado un interés en el uso de computadores portátiles como una herramienta de instrucción para mejorar el aprendizaje de los estudiantes (Cengiz y Demirtas, 2005).

En Panamá existen muy pocos casos donde la tecnología ha logrado incluirse en la educación se ve mayormente en colegios privados que buscan algún tipo de diferenciación.

1.3 Definición/Explicación y Propuesta de la visión contemporánea de educación.

1.3.1 Definición

La Edad contemporánea es el nombre que le asigna al periodo histórico comprendido entre la declaración de independencia de los Estados Unidos hasta la actualidad, comprende aproximadamente 232 años, iniciando desde 1789 al presente; Esta época se caracteriza principalmente en avances tecnológicos, económicos, movimientos políticos y sociales importantes, se podría decir una época revolucionaria y de muchos cambios.

La escuela es, sin lugar a duda, una de las instituciones básicas de la sociedad actual, convirtiéndose en la referente fundamental incorporación de los individuos a la vida social; su consideración como factor clave de desarrollo social, ha hecho de ella un instrumento fundamental en la vida de la población occidental.

Vivimos así un momento donde es necesario hablar de un nuevo escenario educativo en el que algunos de los elementos esenciales de esta institución social, incluidas sus funciones, se vean abocados al cambio.

Dentro del campo de la investigación, sale a relucir la visión contemporánea

de la educación, que es un término mencionado por el Profesor Peter Barrett, Profesor de la Universidad de Stanford, que vincula exitosamente en diferentes libros el desarrollo holístico que tiene el aprendizaje con la arquitectura. Llamando a esta correlación como la visión contemporánea de la educación

1.3.2 Explicación

La visión contemporánea de la educación puede entenderse como una nueva manera de desarrollar infraestructura escolar, esta se materializa en diferentes estudios cada uno aportando ideas y pruebas; Que permiten tener un mayor entendimiento de factores espaciales que afectan directamente a la capacidad de los estudiantes, permitiendo a los arquitectos tener soporte tangible para el mejor ejercicio del diseño escolar.

Uno de los documentos más destacados que resumen una serie de estudios es el desarrollado por Peter Barret, Alberto Treves, Tigran Shmis, Diego Ambasz, y Maria Ustinova; citado El impacto de la infraestructura escolar a la enseñanza.

El documento tiene como objetivo revisar diferentes estudios de investigación recientes, que hablan principalmente sobre el impacto de la infraestructura escolar, para servir como base para el diseño, la ejecución

y la supervisión de proyectos de infraestructura educativa.

El informe sugiere necesario responder preguntas:

¿Todos los niños tienen realmente acceso a una plaza escolar?
¿Proporcionan los edificios escolares un entorno seguro y saludable?

¿Están los espacios de aprendizaje existentes diseñados de forma óptima para el aprendizaje?
¿Fomenta el diseño de la escuela la pedagogía actual y la participación de la comunidad?

¿Cómo se puede diseñar la infraestructura escolar para que evolucione de forma sostenible a largo plazo?

Este informe reúne las principales conclusiones de los estudios sobre la práctica internacional como primer paso para encontrar soluciones óptimas a las cuestiones planteadas. y busca la maximización de los beneficios de la infraestructura escolar.

1.3.3 Propuesta

La propuesta de esta nueva visión contemporánea de la educación se podría dividir en:

- Nuevas evidencias para promover un cambio de enfoque en la inversión para la infraestructura educativa.
- Estudios para el desarrollo de calidad de infraestructura educativas concretamente

adecuada al desarrollo del niño y joven.

- Aporte a los objetivos de desarrollo sostenible.
- Empezar a estimular la colaboración holística en temas de educación.

1.3.4 Casos de estudio

La Escuela Saunalahti en Espoo de Verstas Architects

La escuela Saunalahti en Espoo construida el 2010 es un buen ejemplo de caso de estudio porque logra adaptar los diferentes puntos que la visión contemporánea de la educación trata de ofrecer.

Es un colegio con 750 alumnos desde preescolar hasta adolescentes, que logra transformar la comunidad en donde se encuentra, un edificio diseñado desde los alumnos hasta la comunidad.

El Colegio está ubicado en Finlandia, país que encabezó el ranking en alfabetización, matemáticas y ciencia y, en 2009, conservó la primera posición pese a caer al sexto lugar en matemáticas, al segundo en ciencias y al tercero en comprensión lectora.

Las aulas del colegio fueron diseñadas no tradicionalmente, este con el fin de generar nuevos modos de aprendizaje en los que se da una gran

importancia a la colaboración; tiene un diseño de planta arquitectónica compleja, con diferentes lugares para moverse e interactuar, todo pensado desde su diseño para cada espacio sea aprovechado por el usuario, dándole personalidad al espacio y siendo así estimulante para el estudiante. Además fueron concebidas para la facilitación de talleres, puertas de vidrio que conectan salones de al lado. Además de pasillos amplios que pueden ser aprovechados para sentarse, trabajar y estudiar. Vidrios amplios característico de países fríos, para el ingreso de luz solar para niños por los fríos inviernos finlandeses.

«Pensamos que una arquitectura inspiradora sería un estímulo positivo para crecer y aprender cosas», explica Salminen, uno de los arquitectos desarrolladores. «Y convertiría los momentos de aprendizaje en experiencias excitantes».

La Escuela Saunalahti se configura con varios brazos: a partir del volumen principal que acoge la sala multifuncional, se separan otros tres cuerpos rectilíneos con longitudes distintas donde están situadas las aulas didácticas, orientándose hacia los campos deportivos para crear un ambiente único.

La estructura cuenta también con actividades de preescolar, un centro diurno y espacios de recreo para los jóvenes que incluyen una pequeña biblioteca y se extienden a los campos

deportivos adyacentes. La flexibilidad con la que se han proyectado los espacios y la conexión entre ellos está representada por salas compartidas en vez de pasillos.



Fig1 Floornature. (2015). Versta Architects y la Escuela Saunalahti en Espoo [Ilustración]. <https://www.archdaily.pe/pe/02-283873/escuela-saunalahti-versta-architects>



Fig2 Floornature. (2015). Versta Architects y la Escuela Saunalahti en Espoo [Ilustración]. <https://www.archdaily.pe/pe/02-283873/escuela-saunalahti-versta-architects>



Fig3 Floornature. (2015). Versta Architects y la Escuela Saunalahti en Espoo [Ilustración]. <https://www.archdaily.pe/pe/02-283873/escuela-saunalahti-versta-architects>

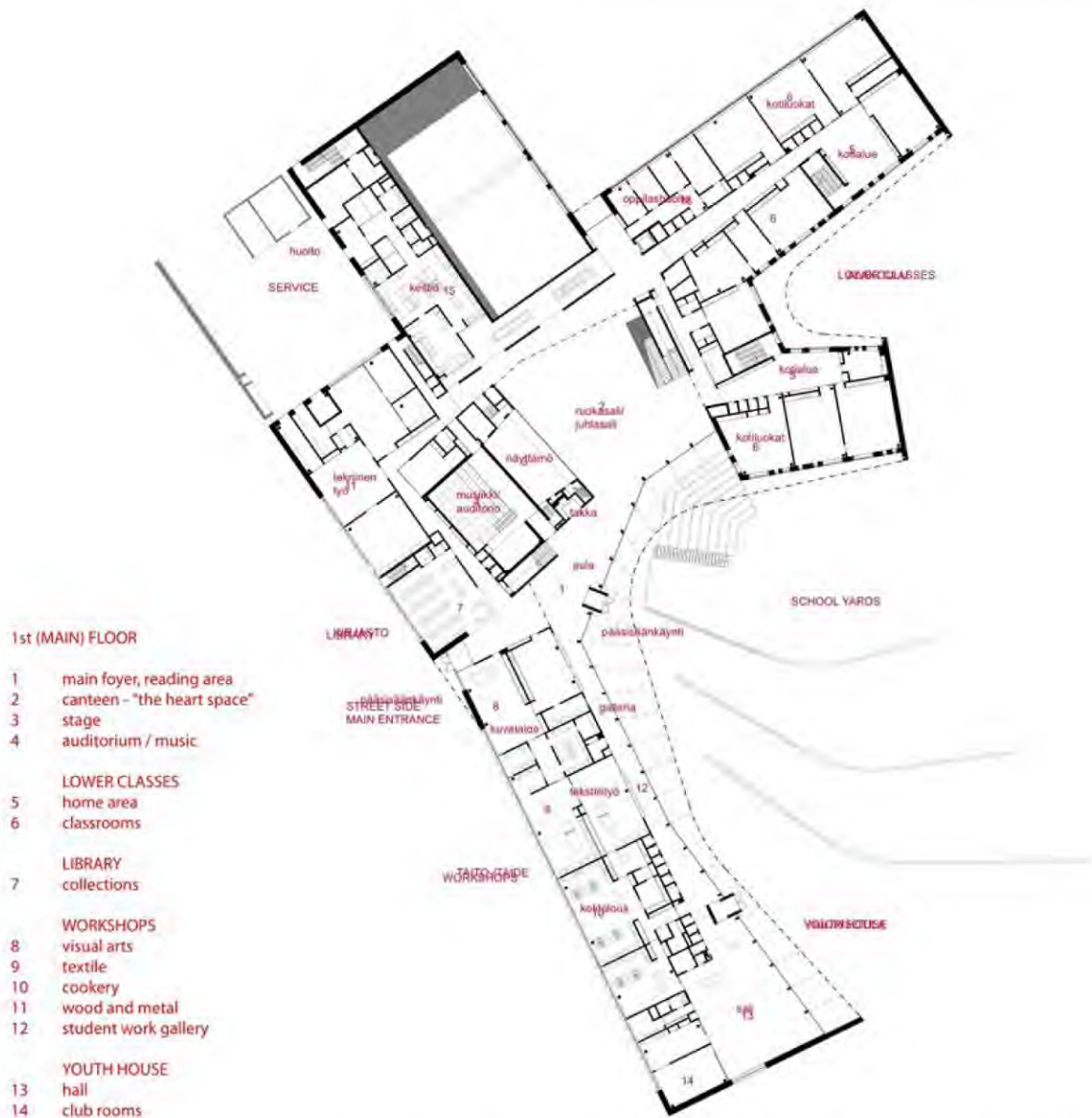


Fig5 Floornature. (2015). Verstas Architects y la Escuela Saunalahti en Espoo [Ilustracion]. <https://www.archdaily.pe/pe/02-283873/escuela-saunalahti-verstas-architects>

El frontón acristalado protege la terraza exterior y la sala multifuncional sin separarlas visualmente. En la sala se encuentra la cafetería y tienen lugar otras actividades de ocio. Así, desde dentro se puede contemplar el panorama del paisaje del entorno. En absoluta sintonía con el proyecto, las fachadas que rodean el perímetro del edificio, a partir

de la cristalera, están revestidas de madera y salpicadas de puertas que animan a salir directamente desde las aulas a los patios, y de ventanas pequeñas y grandes que permiten a los transeúntes observar la ferviente actividad de las aulas y de los talleres de artesanía. Nos comenta, Mara Corradi, de la revista de Arquitectura Floor Nature.

FUJI Kindergarten por el arquitecto Takaharu Tezuka en Japón

Ubicada en el suburbio Tachikawa de la ciudad, tiene capacidad para 600 niños de edades comprendidas entre dos y seis años.

Este lugar sigue el Método Montessori, un enfoque educativo en el que los niños tienen libertad para recorrer el aula y aprender a través del descubrimiento.

En lugar de imponer límites físicos a los niños, el arquitecto Takaharu Tezuka, diseñó el jardín de infancia como un espacio continuo ovalado que permite el aprendizaje y el juego sin restricciones, nos comenta India Block, una periodista de la revista Dezeen de Arquitectura, en Londres, el 2 de octubre del 2017.

El proyecto ha sido galardonado con el Premio Internacional Moriyama (Royal Architectural Institute of Canada) RAIC el 2017, que reconoce una obra de arquitectura considerada como “transformadora dentro de su contexto social”.

El área del techo se dobla como un área de juegos y una pista para correr, dando a los estudiantes un anillo interminable para perseguirse unos a otros. La cubierta se construyó alrededor de los árboles zelkova existentes, con redes colocadas alrededor de la base para permitir una escalada fácil.

Tezuka cree que el diseño de aula estándar no es natural y es contraproducente para un ambiente de aprendizaje positivo. El diseño del plan gratuito fomenta la independencia y la colaboración, sin obligar a los niños a permanecer quietos y en silencio durante largos períodos de tiempo.



Fig6 Floornature. (2015). Verstas Architects y la Escuela Saunalahti en Espoo [Ilustración]. <https://www.archdaily.pe/pe/02-283873/escuela-saunalahti-verstas-architects>



Fig7 Floornature. (2015). Verstas Architects y la Escuela Saunalahti en Espoo [Ilustración]. <https://www.archdaily.pe/pe/02-283873/escuela-saunalahti-verstas-architects>

Todo esto nos lo explica el propio Takaharu Tezuka en su charla TED llamada “El mejor jardín de niños que jamás hayas visto” en Kyoto 2015.

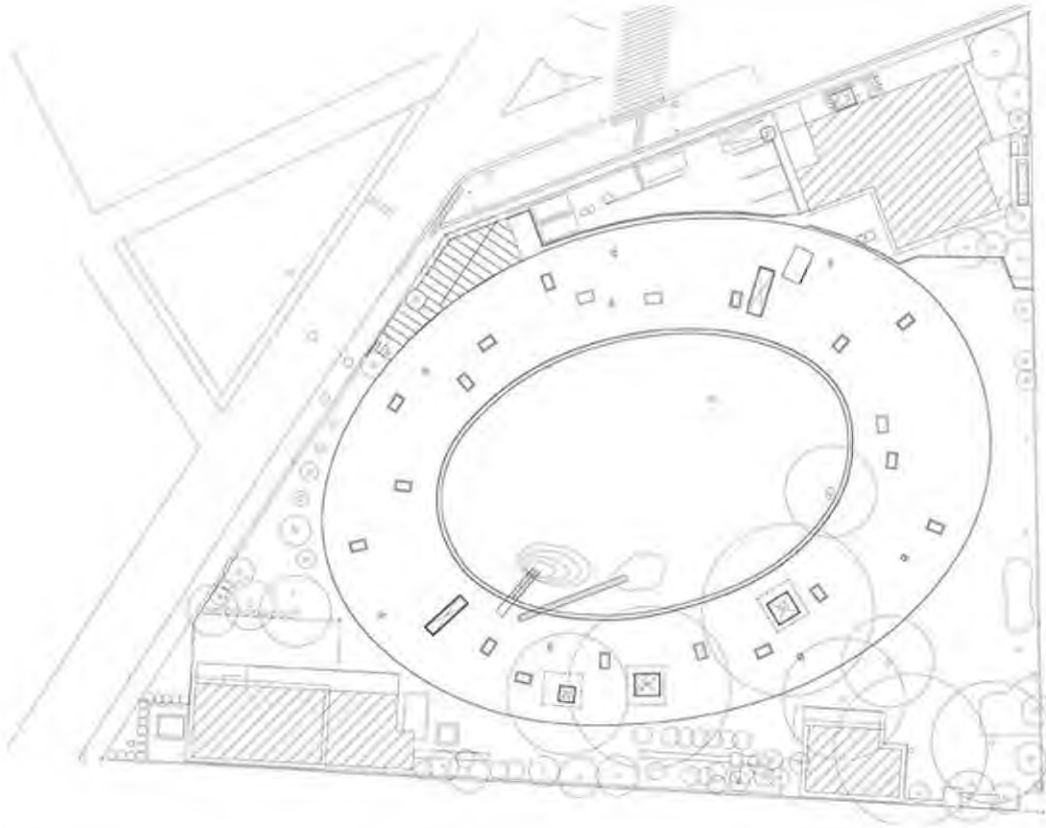


Fig8 Floornature. (2015). Verstas Architects y la Escuela Saunalahti en Espoo [Ilustración]. <https://es.wikiarquitectura.com/edificio/fuji-kindergarten/#fuji-kindergarten-planta>



Fig9 Floornature. (2015). Verstas Architects y la Escuela Saunalahti en Espoo [Ilustración]. <https://arquitecturaviva.com/obras/jardin-de-infancia-fuji-en-tachikawa>



02

Marco Conceptual
Capítulo 02

2.1 La nueva filosofía para el diseño espacial educativo.

¿Qué es?

La nueva filosofía del diseño espacial educativo es una visión que busca fomentar la creación de nuevas infraestructuras educativas que incentiven una gestión escolar moderna y mejorar el rendimiento y aprendizaje escolar en diferentes niveles de enseñanza.

¿Por qué?

Diversos estudios del Banco Internacional de Desarrollo, así como diferentes profesionales en el mundo, han indicado que la infraestructura escolar tiene un gran impacto en los estudiantes del colegio.

Esta puede afectar en:

- La calidad del aprendizaje escolar.
- Niveles de concentración.
- Desarrollo de creatividad.
- Motivación a la asistencia.

En Panamá, como ya se ha presentado existen muchos problemas dentro de la educación que están relacionados directamente a los factores que se han presentado.

¿Cómo se empieza a implementar en Latinoamérica?

El Banco Internacional de Desarrollo (BID) estableció un proyecto

que busca impulsar esta nueva filosofía de diseño educativo. Un proyecto llamado Aprendizaje en las escuelas del Siglo XXI, este tiene como fin primordial la mejora de las instalaciones y servicios básicos en las escuelas al igual que busca crear ambientes que mejoren la calidad de aprendizaje.

El proyecto realizó varios estudios en la región de Latino América y el Caribe, teniendo como resultado un gran déficit de calidad en la infraestructura escolar. El BID se encuentra con falta de información para el desarrollo del proyecto por la cual se realizan varios estudios para analizar diferentes perspectivas que existen en la Región con el punto de generar documentación sólida previa a su ejecución (Banco Interamericano de Desarrollo, 2014).

Dentro de los estudios realizados se encuentran:

- Estudio sobre los avances en normativa y estándares de infraestructura escolar;
- Es un estudio general que busca un análisis comparativo de normativas de infraestructura en la región
- Análisis de alternativas para la ejecución de infraestructura;
- Es un estudio que provee alternativas y herramientas para la ejecución en la región
- Auditoría ambiental y condiciones

de confort en establecimientos escolares.

- Estudio de niveles de confort con el objetivo de encontrar un equilibrio para la concreción de un diseño adecuado.

El proyecto toma en cuenta que en la región latinoamericana existe un gran déficit de calidad de la infraestructura escolar; por la cual el BID financia desde el 2011.

2.2 Nuevas necesidades del espacio con una visión holística del espacio educativo

Para las nuevas necesidades del espacio usamos un estudio desarrollado por Head Project (Holistic Evidence and Design por sus siglas en inglés traducido como Evidencia Holística para el Diseño) fundado por un equipo de ingenieros y un consejo de investigaciones en ciencias físicas.

El estudio (Barrett, Zhang, Davies, & Barrett, 2015) encuentra clara evidencia que el diseño incrementa el rendimiento de los estudiantes en materias como la lectura, escritura y matemáticas. Los investigadores del proyecto HEAD trabajaron durante 3 años en encuestas de 153 aulas de 27 diversas escuelas. donde trabajaron en la recopilación de estadísticas de desempeño. El estudio recomienda tomar una alta gama de factores

sensoriales, Se usó la estadística multinivel, para aislar los efectos del diseño del aula de la influencias de otros factores, como alumnos mismo y profesores.

El estudio concluye que existen tres tipos características físicas que se pueden intervenir:

- Naturaleza: Luz, Temperatura y calidad de aire
- Individualización: Propiedad y flexibilidad
- Estimulación: complejidad y color

Estudios con visión holística educativa

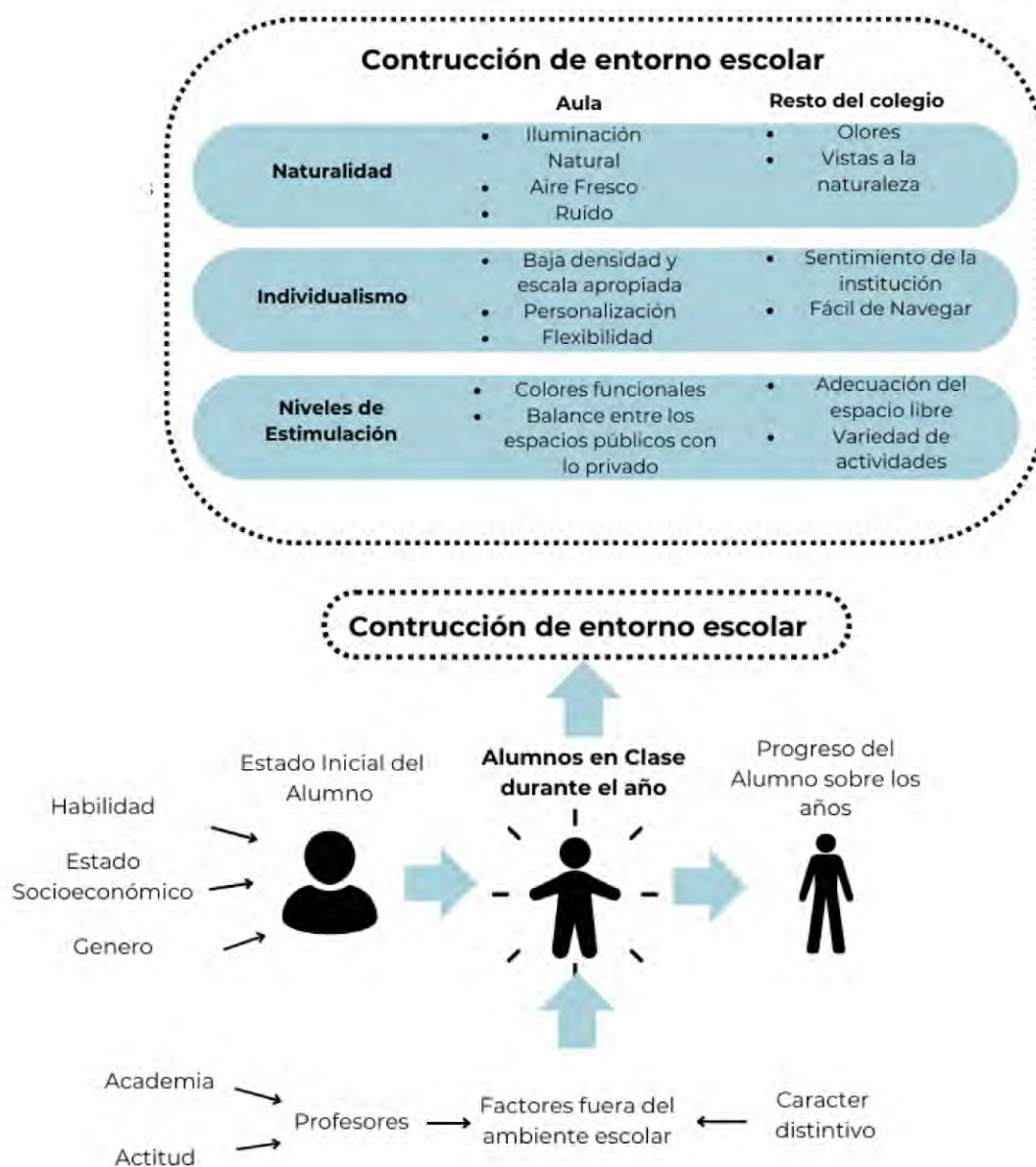
El estudio Clever Design nos comenta que el primer reto de abordar el tema fue tener una visión holística sin sentirse abrumado de la cantidad y complejidad de los datos estadísticos, por ello el estudio concreto y su búsqueda en un marco conceptual sólido, se adoptó la postura de que todo lo que impacta en los sentidos de una persona debe incluir y estructurarse en la forma en que el cerebro se ocupa de esta información. Esto se refleja en 3 dimensiones medibles, como la naturaleza, la individualización y estimulación ya mencionada anteriormente.

Para el estudio (Barrett, Zhang, Davies, & Barrett, 2015) se usó un modelo de organización conceptual (SIN por sus siglas en inglés) este modelo consiste en desarrollar un marco conceptual

de manera visual de los constructos teóricos y variables de interés.

El Modelo de organización conceptual de Clever Design (Infografía 03), dicho enfoque comienza con la visión del individuo (El estudiante) como análisis como se muestra en

la imagen, luego a la izquierda de la representación están los factores ambientales no construidos, y a la derecha características físicas construidas, El flujo vertical de abajo hacia arriba significa el progreso del estudiante, que inicia desde sus características individuales, hasta su desarrollo dentro del colegio.



Infografía 03. Camino del alumno dentro de un colegio y la importancia del entorno estudiantil. Fuente: Documento de traducido de Clever Classroom

Después de la recopilación de datos, el segundo mayor desafío fue distinguir aquellas influencias vinculadas a los alumnos y las que se desarrollan a nivel del aula, para resolver este problema da la posibilidad del uso emplear un modelo estadístico multinivel (MLM por sus siglas en inglés), La estructura utilizada en el estudio fue una de modelo estadístico de dos niveles (Estudiante y Salón), el estudio indica que se trató de utilizar un nivel estadístico de 3 niveles (Estudiante, Salón y Escuela), pero no resultó útil.



Infografía 04. Análisis Multinivel *Fuente: Documento de traducido de Clever Classroom*

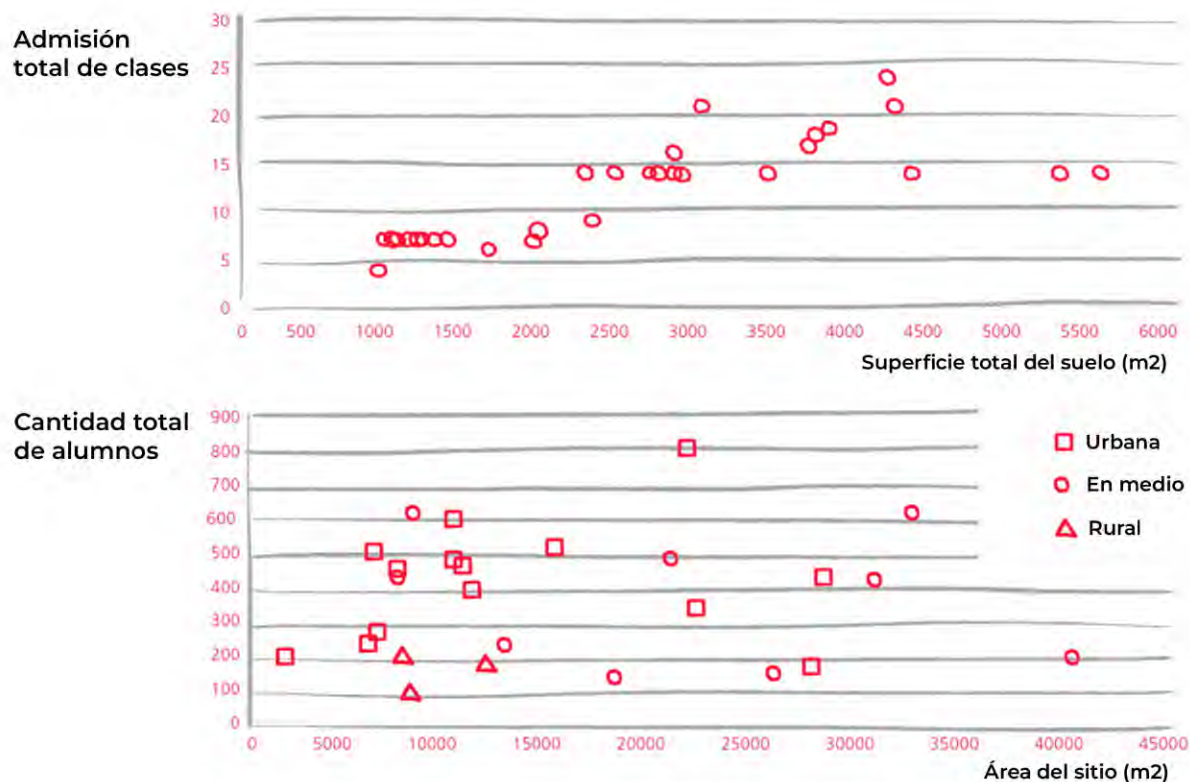
El análisis MLM, también permite separar los análisis de variantes complejas, como por ejemplo la influencia parental en los estudiantes, que no puede ser evaluada a través de la información recopilada en este estudio, sin embargo, el estudio pudo medir la variabilidad del individuo y diferenciarla del aula, por último

y más importante el método logra medir los factores físicos y explicar cómo este afecta el aprendizaje.

Otras variables que no se pudieron factorizar fueron las medidas de desempeño del docente, esto debido a las preocupaciones comprensibles sobre la sensibilidad de los datos, por ende, para resolver la variación de influencia que tienen los profesores sobre los estudiantes. Se utilizó un estudio basado en metadatos, la cual explica que la magnitud de la influencia estudiantil con el profesor puede estar desde 7% al 21% de influencia dependiendo del estudiante, por lo cual los datos se usaron para ajustar el modelo. Además, como segunda media se utilizó una prueba estadística para evitar una confusión de influencia de los profesores a los estudiantes con la influencia del salón físico con el estudiante.

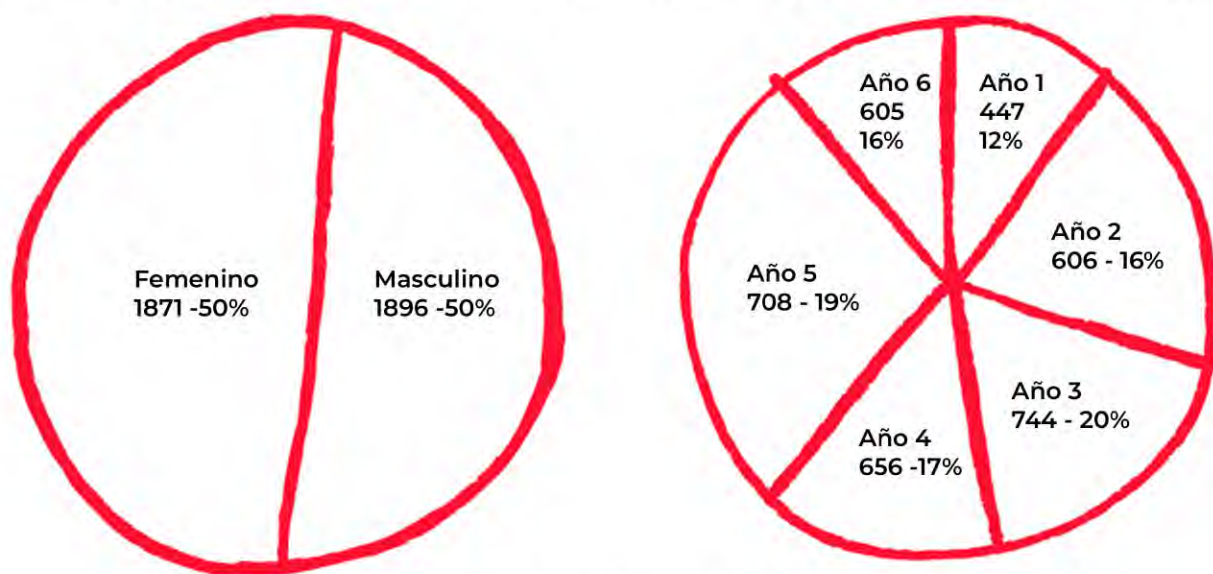
Casos de estudio para obtención de datos.

El estudio plantea que para lograr la mayor cantidad de datos se buscó mucha variedad de colegios, enfocadas al contexto del estudio. Se concentró principalmente en estudiantes de primaria, tomando 27 escuelas londinenses con un total de 153 aulas, diferenciadas por ubicación geográfica y contexto socioeconómico y diferentes arquitecturas, contruidos en distintas épocas y diferentes tamaños.



Infografía 05. Análisis de cantidad de alumnos y clases según metraje cuadrado Fuente: Documento de traducido de Clever Classroom

Dentro de la infografía el primer cuadro indica la diversas áreas(m2) en comparación a la cantidad de estudiantes en un aula, el segundo cuadro indica la cantidad del área en m2, con la cantidad de estudiantes del colegio.



Muestra de diversidad - Caracterizado entre Genero y año de estudio

Infografía 06. Cantidad de estudiantes que participaron en los estudios. Fuente: Documento de traducido de Clever Classroom

Datos medidos

La encuesta se realizó personalizada dependiendo del aula seleccionada. Se tomaron datos de medidas arquitectónicas tales como: habitación, dimensiones y diseños de zonas de aprendizaje, además de un registro fotográfico.

También se incluyó medidas para factores ambientales, el diseño flexible, el color y la complejidad visual del espacio.

Se hicieron medidas puntuales (temperatura, luz, humedad, niveles de CO₂, acústica) en cada una de las aulas, para evaluar las condiciones del entorno.

Se realizaron entrevistas también a los profesores para saber su experiencia en los salones de estudios.

Toda esta información fue usada y estudiada mediante el diagrama SIN explicado anteriormente.

Se recopilaron datos anónimos, de los estudiantes en cada aula. Se obtuvo el rendimiento de cada estudiante, además de su avance en cada año.

Conclusión del estudio:

El hallazgo más importante de la información es la existencia clara de que las características físicas de las escuelas influyen en el progreso de aprendizaje de los alumnos. Este

impacto es bastante grande llegando a variar hasta 16% del progreso durante un año de los estudiantes, al momento de igualar el rendimiento de cada estudiante menos los factores físicos del aula, el estudio puede diferenciar cuánto afecta un espacio al estudiante.

Puede verse que el impacto del 16% en el progreso estudiantil es impulsado por una amplia gama de factores, no solo como una sola, esto apoya la noción de que el impacto del espacio es un hecho de experiencia holística en la que una amplia gama de factores está en juntas.

Es importante mirar los siete parámetros de diseño donde los que entran en la naturalidad son los mayormente estudiados, faltando normalmente la individualización y estimulación arquitectónica.

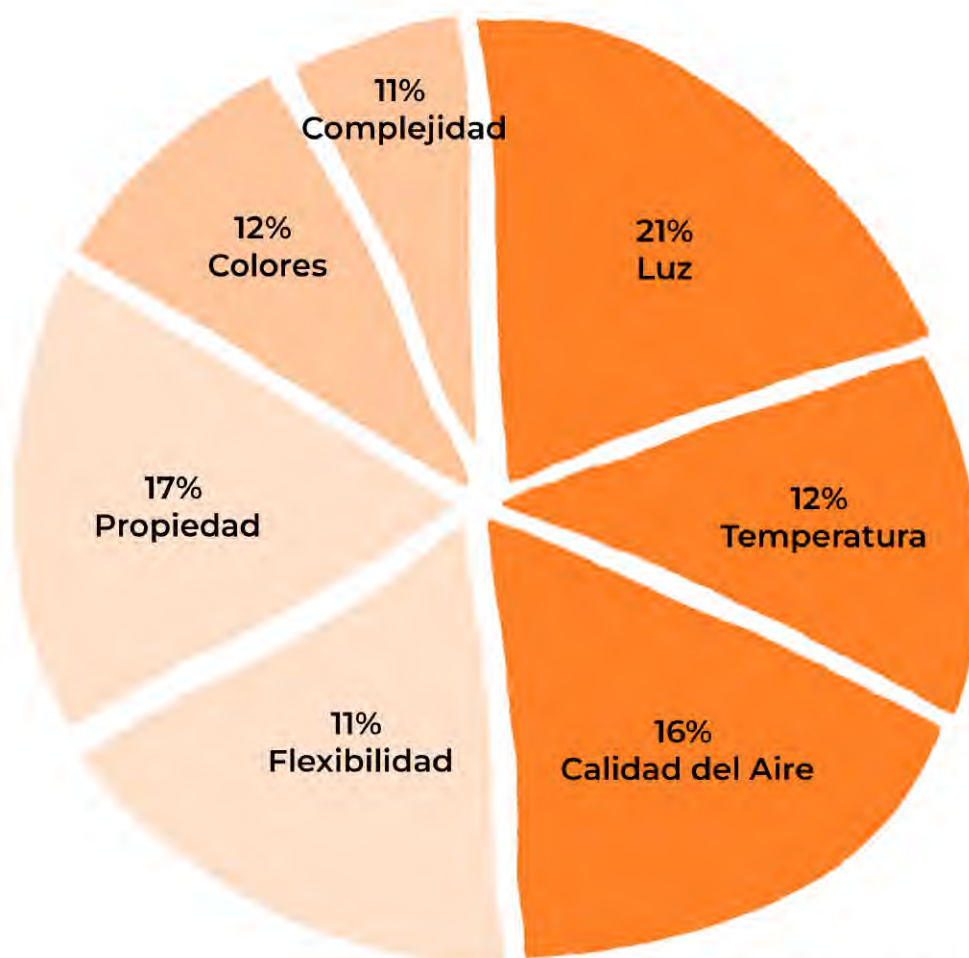
Los parámetros del ambiente escolar

El estudio analizó la importancia de parámetros, y destacó que la categoría con mayor influencia es la naturaleza (incluyendo la luz en 21%, temperatura 12% y calidad del aire 16%), en las categorías secundarias: individualismo que se divide en (sentimiento de propiedad 17%, flexibilidad del espacio 11%) la estimulación que se divide en (complejidad del espacio 11%, y uso de colores 12%)

Se concluye que los estudiantes principalmente en primaria se relacionan fuertemente con su aula físicamente y su profesor, ya que es donde pasan la mayoría de su tiempo. Nivel de impacto de los factores ambientales de un aula de clases en el rendimiento escolar.

Por último es importante prestar mucha atención al diseño de colegios, pero principalmente el diseño de las aulas que a simple vista puede parecer obvio, pero es muy

visto mundialmente que se descuida la inversión, como después de un estudio HEAD publicado en el 2013, que el departamento de educación de London, menciona que “no hay evidencia convincente para grandes cantidades de inversión escolar” sin embargo, estos resultados de este nuevo estudio busca cambiar esa opinión, además que invita a que no hay necesidad de hacer cambios tan grandes, ya que como arquitectos podemos estar conscientes de estas influencias para generar espacios de aprendizaje más aptos.



Infografía 07. Nivel de impacto de los factores ambientales de un aula de clases en el rendimiento escolar. Fuente: Documento de traducido de Clever Classroom

2.3 Nuevas propuestas de diseño y su relevancia

En esta parte del documento, describiré muchas de las recomendaciones de estudio HEAD (Barrett, Zhang, Davies, & Barrett, 2015) para arquitectos y lograr espacios de aprendizaje efectivos.

Para lograr el 16% de influencia encontrada, el estudio nos menciona que es importante que los profesionales que lo usen de referencia deberán adaptarlo a las situaciones del lugar. Para esto debo indicar cómo el diseño puede afectar cada parámetro.

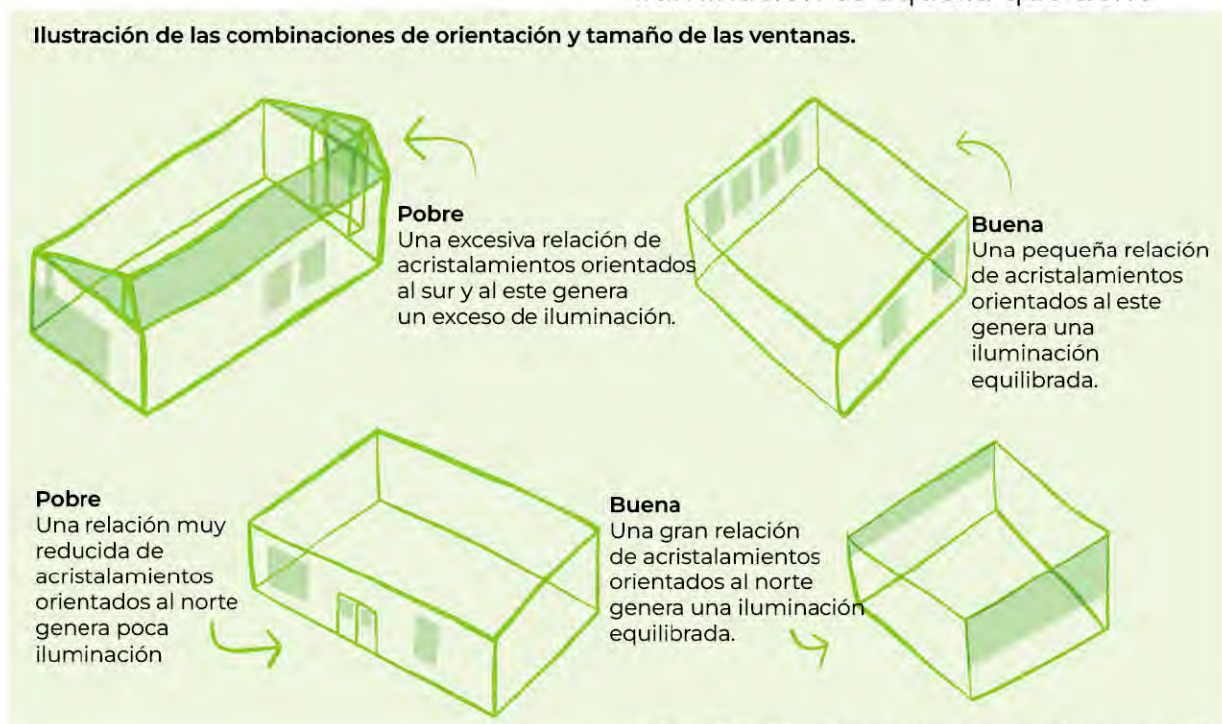
Parámetro de diseño: Naturaleza - Iluminación

Iniciando el estudio nos comenta la importancia de la luz natural, porque genera la creación de sensación, bienestar físico y mental, además de sus obvias ayudas a la vista.

Esto es principalmente por la calidad suave y difusa de la luz natural, y su valor, el estudio nos indica que la luz natural debe ser siempre la principal fuente de iluminación en las escuelas, y solo en caso de que sea necesario debe ser complementario.

Existen muchos estudios que miden la importancia de que la buena iluminación puede mejorar mucho la capacidad de lectura de los estudiantes.

De todos los parámetros de diseño la iluminación es aquella que tiene



Infografía 08. Ilustración de combinaciones de orientación y tamaño de las ventanas. Fuente: Documento de traducido de Clever Classroom

el impacto individual más fuerte. las principales consideraciones prácticas son las siguientes:

- Orientación del acristalamiento y zona acristalada: Es importante mantener grandes ventanales que permitan el ingreso de luz al aula, pero tomando en cuenta la luz solar directa para evitar el deslumbramiento.
- Iluminación artificial: buena calidad siempre buscando complementar la iluminación del aula donde la luz natural es insuficiente.
- Control de deslumbramiento: El uso de persianas(opacas) para controlar los niveles de luz, también como el uso de la arquitectura pensada en los movimientos del sol.

Recomendaciones de diseño para mejorar la iluminación en un aula.

Naturaleza - Calidad del aire

La calidad del aire tiene la intención de generar ambientes saludables, para evitar problemas de salud, ya que los estudiantes (niños) son particularmente vulnerables a contaminantes.

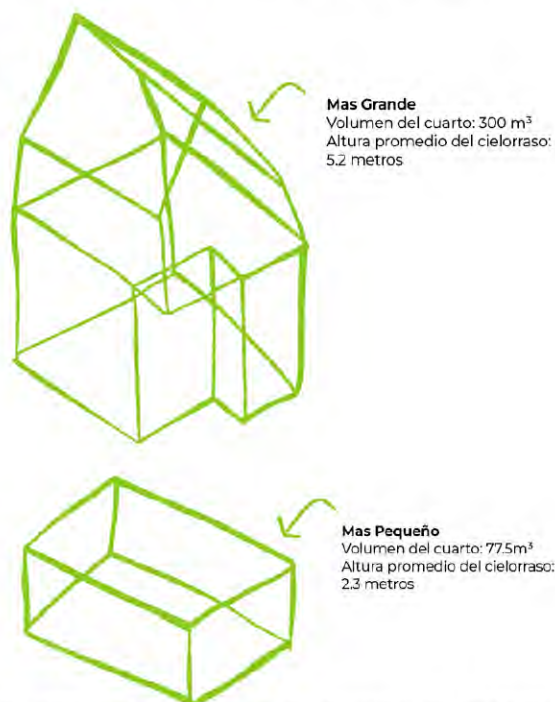
El estudio nos menciona que el resultado de tener tasas de ventilación en aulas logró generar un informe que los alumnos mejoran significativamente, son más rápidos y precisos, en diferentes aspectos

necesarios para la educación.

Parámetros de diseño recomendadas Aperturas:

- Ventanas con grandes tamaños de apertura, generan aperturas múltiples.
- Ventilación controlada por el usuario, donde el usuario busque la forma de ventilar más adecuada
- Aberturas en la parte de arriba del salón, para que el calor pueda escapar mejor.

Ilustraciones que muestran el impacto del volumen del espacio en la calidad del aire.



Infografía 09. Ilustración de muestra de impacto del volumen del espacios en la calidad del aire. Fuente: Documento de traducido de Clever Classroom

Volumen:

- En habitaciones grandes, se disminuyen los niveles excesivos de dióxido de carbono y la mala calidad del aire llega a ser menos probable, principalmente por la disolución de gas.

- Ventilación mecánica: en caso que existan áreas sin poder ventilar naturalmente

El estudio demuestra que en 30 minutos en un salón “promedio” sin ventilación. (de un volumen de 181m³) la calidad del aire se vuelve mala (+1000 ppm de CO₂), sucede igual en 26 minutos en 78m³, 55 minutos en 300m³.

Naturaleza - Temperatura

El estudio no menciona recomendaciones para países tropicales, pero nuestro enfoque será principalmente, siempre mantener un confort térmico.

Naturaleza - Sonido

La acústica es el control del sonido dentro de un espacio cerrado, el objetivo que debe tener en proporcionar buena calidad para producción y recepción de sonidos deseables.

La calidad de la percepción auditiva y el control del ruido son dos aspectos principales que determinan el entorno acústico de un edificio, esto promueve la eficiencia en el trabajo y el aprendizaje. Esto es comprobado en el estudio de Crandell and Smaldino (2000) and Picard and Bradley (2001)

Parámetros para considerar en el diseño:

- Ruido externo: crear salones que

se encuentran alejadas de áreas concurridas, digamos cerca del patio del recreo o la recepción. Es importante también identificar la ubicación del ruido del tráfico, y evitar ubicaciones cercanas. El mejor tapón acústico es la distancia, los árboles y los arbustos.

- Ruido interno: la idea es buscar reducir el ruido interno no deseado en el aula, ejemplo el uso de sillas con goma en los pies, el uso de alfombras para disminuir el ruido.

- Formas del aula: el salón debe facilitar que los profesores puedan ser escuchados, y eso lo logra la disposición de los asientos, un salón que mantenga la mayor relación de largo y ancho permite este tipo de asientos, distribuidos alrededor del profesor.

Naturaleza - Unión con la naturaleza

Las investigaciones del estudio nos mencionan la importancia de la experiencia de la naturaleza para los niños, detallado más (Wells and Evans, 2003; White 2006).

Se menciona que la calidad de vida de los estudiantes, mejora mucho cuando existe una abundancia de espacio libre y utilizables, además que tener una área utilizable variada ayuda a los niños a la resolución de problemas promoviendo la interacción social y mejoramiento físico y el desarrollo cognitivo, fomentando el juego imaginativo, y contribuyendo a estimular la empatía.

Parámetros para considerar en el diseño:

- Vistas de la naturaleza: habitaciones desde las que los alumnos pueden ver la naturaleza, incluye césped, jardines, estanques y árboles. El alféizar debe mantenerse más abajo que el nivel de vista de los niños.
- Acceso a la naturaleza: Puerta directa con lugares para salir a jugar es muy positivo para los niños.
- Elementos naturales: El uso de vegetación dentro de los salones, también en lo posible que el mobiliario sea de madera.

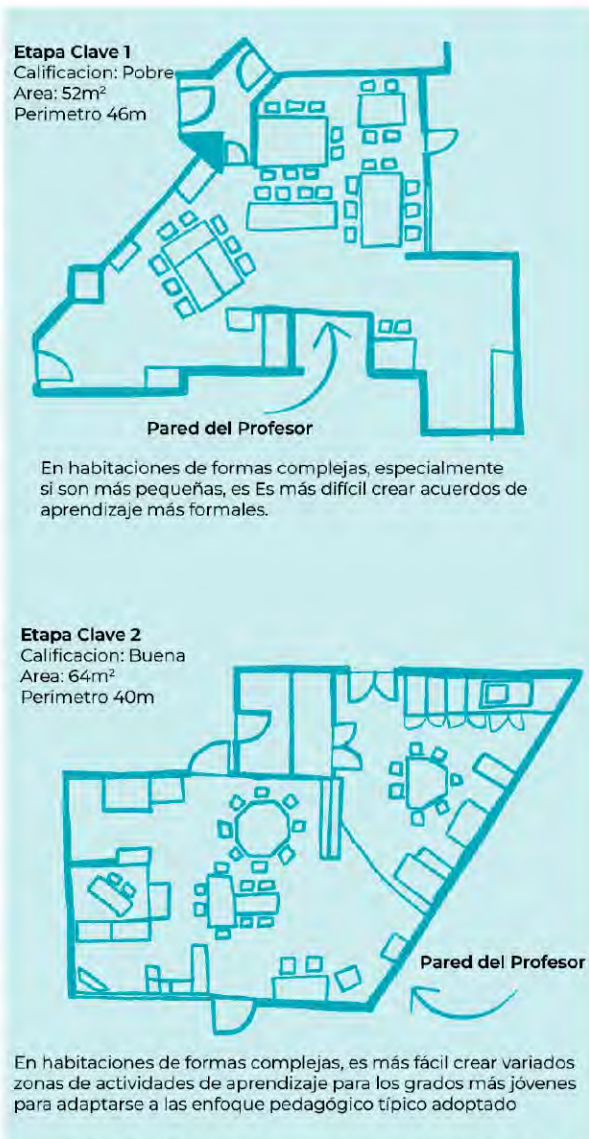
Individualismo

Parámetros - Flexibilidad

El estudio nos menciona la importancia de las aulas como espacios centrales de aprendizaje de una escuela, nos recomienda que las aulas deben apoyar la individualización permitiendo así que se ofrezca una diversidad de oportunidades y métodos de aprendizaje, además a largo plazo poder adaptarse a los cambios de las metas pedagógicas.

Parámetros de diseño a considerar:

- Espacio para grupos: Espacios marcados donde se note una clara diferencia para el uso de grupos. También el uso de salas de reuniones adjuntas al aula si existe la posibilidad.

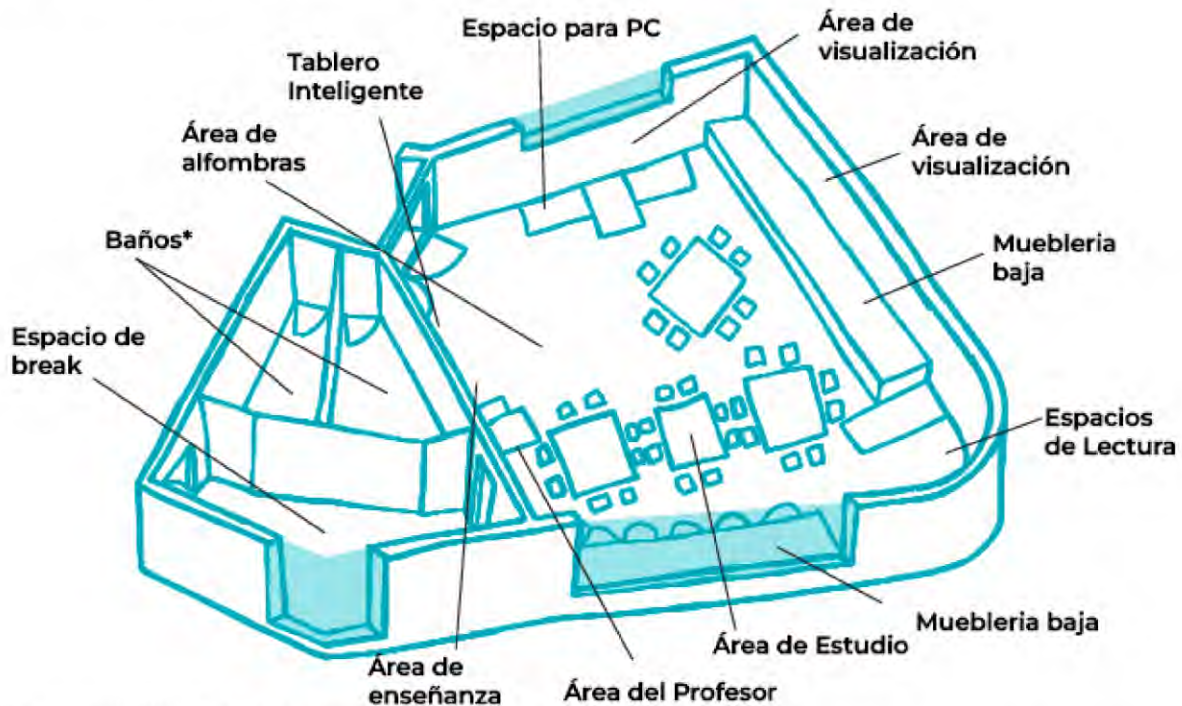


Infografía 10. Diferentes etapas que miden la flexibilidad del espacio, buscando el equilibrio

Fuente: Documento de traducido de Clever Classroom

- Almacenamiento: Desarrollo de un buen espacio de almacenamiento, accesible es importante en las aulas, tener juicio de no poner demasiado que pueda ocupar espacio para el aprendizaje útil, la colocación de almacenamiento en pasillos también es recomendable.
- Zona de Aprendizaje: En los estudiantes más jóvenes es muy importante generar buenos

Un aula con varias buenas características de flexibilidad: zonas de aprendizaje definidas, gran área de pared



*Los baños solo serán utilizados en prekinder y kinder

Infografía 11. Ejemplo ideal de espacio flexible de un Aula de clases. Fuente: Documento de traducido de *Clever Classroom*

espacios para el desarrollo de actividades, a diferencia de los estudiantes mayores, que tienen a desarrollar el aprendizaje de manera individual.

- Forma y superficie de habitación: Es importante el uso de suelos diversos con gran variedad de colores para las habitaciones de los pequeños, ya que así, se contribuye a fomentar la creatividad, en el caso de los adolescentes es importante el uso de más espacio en el aula.
- Área de pared, Paredes grandes y accesibles para generar oportunidades flexibles para la visualización de información y trabajo.

Individualismo

Parámetros - Propiedad

Estudios de fisiología y psicología indican que la personalización del espacio es un factor importante en la formación de la identidad de un individuo y el sentido de autoestima. Cuando los espacios son íntimos y personalizados son mejores para absorber, memorizar y recordar información.

Se encontró con una variedad de factores eran importantes para los estudiantes, dividido en dos categorías: Aspectos que ayudan a los alumnos a identificarse con “su” salón y aspectos en la sensibilidad del alumno.

Parámetros de diseño a considerar

- Diseño del Aula: Importante diseñar el aula de manera distintiva para generar un sentimiento de familiaridad.
- Exhibición de la habitación: crear áreas para exhibir trabajos de los estudiantes.
- Creación de elementos personalizados: percheros, taquillas y/o cajones con nombre. mobiliarios, accesorios y equipos. mobiliario centrado en el estudiante.
- Sillas y escritorios: Escritorios y sillas cómodas, interesantes y ergonómicos dependiendo de la edad y tamaño de los alumnos.

Individualismo

Parámetro secundario - Conexión

En términos de un diseño escolar, la conexión es aplicada entre los espacios dentro de la escuela y el medio ambiente. Como ejemplos, el movimiento libre y seguro es un requerimiento básico, es también importante el uso de referencias en los pasillos, analizar los patrones de movimiento en la circulación de los estudiantes y administrativos. Tener una orientación fina mejora el rendimiento de los estudiantes.

- Es notable que la conexión es un factor que no tiene mucha influencia en los niveles de aprendizaje igualmente el estudio nos recomienda algunos parámetros a considerar.
- Ancho del pasillo: Pasillo anchos permiten mejores condiciones para el movimiento y aliviar

congestionamiento en las aulas, además de dar espacio para el uso de almacenamiento hablado anteriormente.

- Orientación de Pasillo: Orientación ubicada en la escuela, el uso de puntos de referencia (imágenes grandes y visibles), y la abundancia de luz con vistas al exterior en largos pasillos.

Estimulación

Parámetro - Complejidad

El estudio nos menciona sobre cómo la diversidad, novedad o la atipicidad, e introducir complejidad visual, afecta la estimulación y excitación. a su vez esto ha demostrado que los estudiantes lograron tener puntajes de aprendizaje más alto en ambientes con complejidad de espacio.

El Estudio HEAD nos recomienda siempre mantener un nivel de complejidad intermedio, porque demasiada complejidad visual puede causar condiciones deficientes de aprendizaje.

En las recomendaciones de parámetros para el diseño nos menciona:

- Diversidad visual en la distribución del suelo y el techo: Suficiente para estimular la atención de los estudiantes, pero siempre presentando un grado de orden.
- Diversidad visual de pantallas: Diseñar el uso de los espacios de las paredes, hasta un máximo de 80% de uso del salón.

Estimulación

Parámetro - Color

El color en el contexto educativo puede ser muy dependiente de las preferencias del diseñador, pero se debe priorizar siempre buscar la perspectiva para el aprendizaje. El estudio nos menciona que para darle un enfoque funcional se deben usar colores que mantengan niveles bajos de fatiga ocular. Se revisaron varios estudios sobre cómo los diferentes colores afectan el desempeño laboral, hasta generar percepciones negativas o positivas del entorno, influir en el estado de ánimo y las emociones. Es importante tener espacios colorados para generar actividades de aprendizaje y bienestar, dentro de las recomendaciones.

- Color y Área de la pared: Una pared con colores claros, puede ayudar a generar el nivel necesario de estimulación
- El uso de colores brillantes en el uso de la mueblería, en los revestimientos, pueden ayudar a generar acentos necesarios al entorno general.

Parámetros de Diseño

Luz

- Los acristalamientos grandes cuando recibe abundante luz del día y tiene un bajo riesgo de deslumbramiento durante el período normal de horas de ocupación.
- Se deben evitar los acristalamientos de gran tamaño cuando la habitación esté orientada hacia la

trayectoria del sol y en esta situación se debe proporcionar sombra externa.

- La iluminación eléctrica de alta calidad es esencial para proporcionar una alternativa de luz natural.

Calidad del Aire

- Grandes tamaños de apertura de ventana y en diferentes niveles, para proporcionar ventilación variable. Los controles de las ventanas deben ser de fácil acceso y uso.
- Siempre que sea posible, aumentar la altura del techo puede mitigar los problemas de calidad del aire. esto debido al mayor volumen del aula, pero aún se necesita una ventilación eficaz.
- La ventilación mecánica a veces puede ser necesaria si las opciones de ventana son reducidas por motivos de ruido o seguridad.
- Un monitor de calidad del aire en la habitación puede indicar un problema a los ocupantes.
- El enfriamiento del aire (pero no la renovación) puede enmascarar la mala calidad del aire y crear puntos fríos.

Temperatura

- Para aquellas aulas que miran hacia el camino del sol, una sombra externa Se necesita un dispositivo para combatir el calor solar no deseado.

Sonido (factor secundario)

- Las escuelas deben ubicarse lejos de carreteras o vecindarios con mucho tráfico, siempre orientándose a mitigar problemas.
- Las medidas de planificación pueden integrar características del sitio, como terraplenes, para disminuir la intrusión de ruido. Si están cubiertos de plantas, entonces el ruido se puede reducir aún más.
- Los espacios sensibles, como las aulas, se pueden separar cuidadosamente de los ruidosos. y áreas que se pueden utilizar como zonas de amortiguación pueden ser los baños, almacenes o pasillos.

Unión con la naturaleza (factor secundario)

- Siempre que sea posible, la vista a través de la ventana debe ser abundante, proporcionando una visión de campo amplio del paisaje y las áreas verdes.
- Los alféizares de las ventanas deben estar al nivel de los ojos de los niños o por debajo de ellos.
- Una puerta directamente hacia un área de juego externa puede facilitar el acceso de los alumnos a la naturaleza.

Flexibilidad del Espacio

- El espacio para grupos de trabajo adjunto al aula es bueno para uno a uno y apoyo en grupos pequeños.
- Se debe usar un pasillo ensanchado adyacente al salón

de clases para el almacenamiento y liberar espacio valioso en el aula.

- Un plano de planta más complejo ofrece opciones de áreas de actividad para los más jóvenes.
- Un área más grande, con una forma más simple, es apropiada / más flexible para personas mayores. • Es deseable un área de pared grande (excluyendo áreas de puertas y ventanas) para exhibición.

Propiedad

- Las aulas deben tener características de diseño distintivas individuales; Por ejemplo, una forma distintiva (forma de L; forma de T), un elemento de diseño añadido (estante incrustado para exhibición, ventana de baja altura), un diseño de techo distintivo o una ubicación distinta (edificios separados).

Conectividad (factor secundario)

- Los pasillos más amplios con características distintivas permiten un movimiento fácil y seguro.
- Las vistas al exterior desde el pasillo pueden mejorar la orientación de los alumnos.

Alrededor de la escuela.

- Ubicar las instalaciones de la biblioteca, en pasillos o atrios, donde pasan a formar parte del flujo natural de la escuela, parece ser beneficioso para el progreso de la lectura

Complejidad

- Las opciones en la forma y la forma del plano del salón de clases se pueden utilizar para crear interés visual.
- Un equilibrio entre un espacio que es demasiado aburrido y complejo es necesario considerando la funcionalidad del espacio.

Color

- Paredes claras con una pared característica, resaltada en un color más brillante, crear un nivel apropiado de estimulación.
- Colores brillantes en muebles, p. ej. suelos / alfombras, en un tono sombreado. Los revestimientos, el escritorio y las sillas se pueden introducir como acentos al entorno general.

2.4 Reglamento de la Infraestructura Educativa en Panamá.

Resumen de las Normas de diseño, Construcción e Inspección para edificación educativas particulares, no gubernamentales, comunitarias

El Ministerio de Educación de la República de Panamá (Meduca) a través de la Dirección Nacional de Ingeniería y Arquitectura del viceministerio de infraestructura Educativa, busca presentar en el documento, una cantidad de normativas, que surgen de la necesidad de optimizar espacios educativos, a través de la infraestructura. Esto para mejorar

la calidad de vida, mejora de la formación y superación personal en términos sustentables.

Este documento según indica está respaldado en documentos de publicaciones técnicas de las Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)

El documento toma en cuenta dos aspectos primordiales:

1. Planes de estudios aprobados por el Meduca.
2. Los estándares existentes para la construcción de los centros educativos.

Alcances de la norma

El documento está desarrollado para dos tipos de construcciones:

- Edificaciones Existentes Nuevas: para las ya existentes a partir del 1 de agosto del 2018, fecha de la implementación de la normativa.
- Edificaciones Nuevas (que es el tipo de norma que usará para mi proyecto) construidas a partir del 1 de agosto del 2018.

El documento relata que el objetivo de este es crear una guía para el diseño y construcción de instituciones educativas, busca la flexibilidad normal pero también estandarizarla, para convertirse en una referencia.

Clasificaciones

- **Clasificación del edificio según creación.**

Se clasifican según su fecha de creación en Edificaciones Existentes (EE) y Edificaciones nuevas (EN) donde estaría entrando el tipo que se desarrollará en este proyecto.

- **Clasificación del edificio según arquitectura**

Residencia (R), Local Comercial (LC) y Edificación Educativa Dedicada (ED) cuál sería la usada para este proyecto. Este tipo de clasificaciones es posible solos si la edificación a construir esta dedicada desde un inicio en un lote para ser una institución educativas

- **Clasificación según oferta educativas**

Edificación Preescolar (PS), Edificación Mixta (MP) Cuál será la asignada para este proyecto, Edificación integradas con COIF (MC)

Entre otros niveles de educación de enseñanza superior.

Nuestro proyecto tendrá como clasificación EN, ED y MP cual significa: Un edificación nueva dedicada, con una oferta educativa mixta.

Resumen de Estándares para la edificación educativas.

Para el planteamiento, diseño y especificación de nuevos proyectos esco-

lares, los documentos planean, permitan asegurar un acertado manejo de las condiciones arquitectónicas y técnicas de la Planta Física Escolar, con el fin de facilitar todos y cada uno de los procesos pedagógicos y administrativos que en ella se llevarán a cabo.

Se realizará un resumen con la intención práctica de desarrollo de este documento de trabajo de tesis.

Emplazamiento y localización para edificaciones nuevas (EN)

Los establecimientos escolares deben ubicarse en lugares seguros para el alumno, se debe evitar situarlos cerca de:

- Ríos
- Lagunas
- Zonas de posibles derrumbes
- Zonas inundables
- Otras situaciones riesgosas (industrias peligrosas y/o contaminantes, línea de ferrocarril, metro o tren, carretera de alta velocidad, otros).

Los terrenos deberán contar con buenos drenajes pluviales y una adecuada topografía que permita un uso apropiado de áreas libres y de las edificaciones en general.

Todo terreno escolar estará debidamente inscrito y demarcado por un polígono. El polígono constituye el límite de aplicación de

las presentes normas

El polígono constituye un espacio único e integral, por lo que de existir divisiones que impliquen separaciones físicas de carácter permanente, a cada porción resultante deberá cumplir con los presentes requerimientos como si fueran polígonos independientes.

Los edificios escolares deberán proyectarse en terrenos que permitan accesos independientes para la enseñanza preescolar, educación primaria y secundaria.

El emplazamiento del establecimiento educativo deberá considerar la infraestructura vial suficiente para asegurar:

La accesibilidad de los alumnos, profesores, funcionarios y familiares, por aceras peatonales y calles laterales para vehículos.

La factibilidad de relación del establecimiento y la posibilidad de uso por la comunidad circundante.

La disponibilidad de acceso vehicular para los carros-bombas de incendio, ambulancias y de transporte de pasajeros.

La posibilidad de acceso de vehículos para el ingreso de insumos y extracción de basuras.

Estacionamiento y bahías de desembarque para transporte

colegial.

El emplazamiento del establecimiento deberá considerar la factibilidad de dotación de servicios, de acuerdo con: El emplazamiento de los terrenos se seleccionará en zonas protegidas de ruidos ambientales, considerando barreras acústicas para evitar ruidos al entorno circundante, con una separación mínima de treinta (30) metros de residencias de densidad baja, de esparcimiento, de turismo, otros.

Los establecimientos educativos se proyectarán protegidos de la contaminación acústica exterior con pantallas de protección acústica naturales y/o artificiales.

Requisitos de la infraestructura educativa (Ministerio de Educación, 2018)

Se permite la construcción dentro de un lote de terreno para todo tipo

- Aulas Teóricas.
- Aulas Teórico-Prácticas:
- Laboratorios.
- Talleres.
- Áreas Recreativas.
- Áreas Administrativas.
- Construcciones complementarias:
- Kioscos.
- Casetas.
- Cobertizos.
- Piscinas.
- Canchas Abiertas o Techadas.
- Espacios Habitacionales.

- Depósitos Generales.
- Espacios de Culto Religioso.
- Cuartos Eléctricos, de Aires Acondicionados y de Bombas.
- Cocina y Comedor

Cerramiento

- Se entiende como una medida de seguridad, que sin debilitar la protección, debe facilitar una clara relación visual con el entorno. Se establece una transparencia del 90% del cerramiento a partir de un zócalo o base de 0.6 metros de altura, con una altura mínima de 2.00 metros. En ningún caso, el cerramiento servirá para ubicar propaganda o avisos comerciales no relacionados a las actividades realizadas en la edificación educativa.

Barandales

- Todos los desniveles y sitios con altura igual o mayor a 0.45 metros y que representen un peligro potencial, llevarán baranda o antepecho de un 1.00 metro de altura como mínimo.
- En el caso de barandas metálicas, se debe evitar el diseño de barandas tipo “escalera” que facilitan a los niños subirse con alto riesgo de caídas.

Altura de las edificaciones

- Para las edificaciones nuevas con edificación mixta, La ubicación de las aulas preescolares sólo pueden estar en la planta baja

- Para las construcciones nuevas con edificación mixta, X la planta baja y dos (2) altos como máximo serán permitidos para uso de los estudiantes.
- Los locales nuevos de uso prolongado o permanente para estudiantes tendrán una altura mínima de 3.00 metros y hasta 2.40 metros de altura en proyectos de adecuación, modelación o anexos

Pasillos y aceras

- El ancho mínimo de pasillo será de 1.8 metros tránsitos iguales o menores de 110 personas, se agregarán a esta medida 0.60 metros por cada 140 personas que transiten por ésta hacia la salida; se podrá incrementar en 0.30 metros para fracciones menores o iguales de 70 personas.
- Accesos, aceras y senderos de patios y otras áreas exteriores, se proyectarán libres de obstáculos con un ancho mínimo de 1.20 metros.
- Todos los pasillos y aceras dentro de la edificación y en su periferia externa deberán estar debidamente techados y pavimentados.
- Las aulas de clases no podrán servir de acceso a otras aulas de clase o espacios del centro educativo, cada aula deberá ser accedida desde la entrada del colegio por medio de pasillos cerrados o abiertos que pasen por

el exterior de las aulas.

Escaleras

- En las edificaciones de más de una (1) planta el acceso a la escalera en las plantas superiores debe estar ubicadas a un máximo de veinticinco (25) metros medidos desde el puesto de trabajo o de estudio más lejano.
- No se permite diseñar escaleras con ángulos reducidos, lo mismo que escaleras de caracol.
- Todas las dimensiones, formas y cantidades de las escaleras deberán cumplir con los parámetros de evacuación señalados por el Benemérito Cuerpo de Bomberos de la República Panamá.

Salidas

- Los espacios cerrados con una carga de ocupación igual o mayor de treinta y cinco (35) personas, tendrán una (1) puerta de 0.9 metros de ancho.
- Los espacios cerrados mayores de 80 m² de área útil, requieren puertas de hoja doble (apertura igual o mayor a 1.8 metros de ancho) o dos (2) puertas ubicadas a cada extremo del espacio.
- Todas las puertas de los centros educativos abrirán hacia el exterior de los espacios, dejando prevista un área para que éstas no invadan la circulación en el momento de abrir. No podrán ser, en ningún caso, puertas de correr ni de vaivén cuando la carga de

ocupación del espacio sea mayor de diez (10) personas.

• Número de salidas mínimas de una edificación hacia el exterior:

- Una (1) salida hasta 100 personas.
- Dos (2) salidas hasta 500 personas.
- Tres (3) salidas hasta 1000 personas.
- Una (1) salida adicional cada 500 personas.

• Una (1) salida adicional en terreno con una edificación de más de una planta.

- Las salidas en planta baja deben estar a 45 metros medidos desde el puesto de trabajo o estudio más lejano hasta la salida más próxima a nivel del terreno. Si el pasillo que conecta al puesto de trabajo o estudio más lejano con la salida al exterior está al mismo nivel, sin ningún tipo de desnivel o rampa para ser superados, esta distancia se puede incrementar en un treinta por ciento (30%).
- En las plantas superiores la salida más próxima al nivel del terreno debe estar a cuarenta y cinco metros (45 m), medidos del puesto de estudio o trabajo más lejano hasta la salida más próxima al nivel de terreno.
- Las aulas preescolares deberán estar ubicadas lo más cerca posible de una salida al exterior de la edificación.
- Entre el nivel de la puerta de salida y el nivel de piso exterior no puede haber más de medio piso o siete (7) escalones de diferencia.
- La salida/entrada principal de la

edificación deberá tener como mínimo dos (2) metros de ancho para centros educativos con más de setenta (70) estudiantes.

Mobiliario

- Se debe seleccionar mobiliario para distintas edades y medidas antropométricas.
- La organización y distribución del mobiliario y los recursos didácticos para niños de 3 a 6 años, requiere de un estudio y análisis de adecuación de la calidad, pertinencia, resistencia, seguridad, contexto social y cultural y tipo de atención (convencional y no convencional).
- La utilización de mobiliario que se transporte con facilidad permite cambiar la distribución de los espacios o rincones dependiendo de las necesidades, capacidad física, matrícula y edad de niños. Las mesas y sillas permitirán a los niños trabajar cómodamente, por lo que deben estar a su altura.
- Las mesas deben tener los bordes redondeados y superficies que permitan limpiarlas con facilidad. Las estanterías permiten tener el material al alcance de los chicos y poder ordenarlo para fomentar su autonomía.
- Son preferibles los muebles bajos que no impidan la visión global del aula a los niños, niñas y adultos.
- De manera general todos los mobiliarios deberán estar acorde a las actividades realizadas en el

espacio donde se encuentran, basados en la oferta educativa.

Estacionamientos

Se proyectarán estacionamientos en cantidad suficiente de acuerdo con el flujo vehicular, paraderos de autobuses de acuerdo a la capacidad del establecimiento y a la zona climática donde el establecimiento esté ubicado y que eviten congestión a las horas de llegada y salida, pasarelas o pasos peatonales seguros, áreas verdes y el mobiliario urbano necesario para acoger estas situaciones.

- Un (1) estacionamiento por cada aula de preescolar.
- Un (1) estacionamiento por cada 3 aulas teóricas

Accesibilidad

Todo establecimiento educacional debe tener un área de ingreso, zona entre interior y exterior del establecimiento, de acuerdo con:

Área de ingreso

- Este espacio debe albergar espacios de llegada y salida para estudiantes y docentes.
- Espera, en el exterior, por parte de los padres y en el interior por parte de los niños, que se plantee como un filtro permeable. Los establecimientos educacionales deben considerar los espacios de acceso necesarios para albergar tantas situaciones de encuentro y espera, como un espacio

intermedio que permite una perspectiva que realce el carácter educativo de las funciones que el edificio alberga.

- Es el espacio urbano del centro educativo y es desde donde se integrará, con el ambiente circundante.
- Este espacio debe estar techado y poseer piso
- Aunado a ello, debe contar con un acceso de servicio independiente que permita el ingreso de un vehículo de carga. Este acceso debe estar protegido y ser independiente del ingreso principal. Debe tener zona de descarga. Debe considerar acceso de los vehículos del Benemérito Cuerpo de Bomberos y/o de ambulancia hacia zona de fácil evacuación.

Eliminación de las barreras para personas con movilidad reducida.

Comprende las características de diseño de los distintos ambientes y espacios que conforman las instalaciones escolares, para garantizar unas condiciones básicas de accesibilidad por parte de los usuarios de estas, sin ningún tipo de discriminación o impedimento a deficiencias motrices.

El proyecto de arquitectura para todos los niveles de enseñanza considerará y aplicará las leyes, decretos y demás

normas vinculados a la protección de los derechos humanos de las personas con discapacidad y sus familias, promulgadas por el Estado Panameño mediante la Ley N° 42 de 1999, "Por la cual se establece la Equiparación de Oportunidades para las Personas con Discapacidad en la República de Panamá", publicada en la Gaceta Oficial N° 23,876 de 31 de agosto de 1999; así como, los documentos técnicos emanados de la Secretaría Nacional de Discapacidad de la República de Panamá (SENADIS).

Materiales y Acabados

Los materiales que se especifiquen en los proyectos de áreas educativas deberán:

- Considerar materiales para las características climáticas de la zona del país para lo cual se proyectó el establecimiento educacional.
- Cumplir con lo que establecen las normas que reglamentan el ordenamiento territorial para el desarrollo urbano, dictadas por el estado panameño.
- Cumplir con las normas dictadas por la Secretaría Nacional de Energía, en cuanto a construcciones sostenibles para el ahorro de energía en edificaciones y medidas para el uso racional y eficiente de la energía, para la construcción de nuevas edificaciones en la República de Panamá.

- Considerar para la construcción, la utilización de materiales de origen local.
- Todos los espacios físicos estarán en adecuadas condiciones de mantenimiento y servicio, incluyendo buenas condiciones de aseo y limpieza, así como los materiales empleados deben tener las características ya establecidas.

Especificar materiales y elementos con una calidad:

- No contengan asbesto cemento.
- No se deformen al impacto (ejemplo: fibro-cemento).
- Eviten el deslizamiento de los usuarios.
- Aseguren la estanqueidad del agua (impermeabilidad) de materiales y elementos.
- Aseguren la higiene de los recintos húmedos (materiales fácilmente lavables)
- Aseguren la disminución de los ciclos de mantenimiento, como revestimientos de acero prepintado o de PVC.

Acabados:

Los acabados utilizados no deberán representar peligro alguno para la integridad física de los usuarios.

Imagen

Puertas con cerraduras de fácil apertura en caso de evacuación.

Techos

En el caso de que el techo de las aulas esté en contacto directo con el exterior se deberá colocar un aislamiento, de preferencia cielo raso para aislar del calor.

Pisos

- En los recintos destinados a educación primaria los pisos no podrán estar cubiertos por alfombras.
- Utilizar en las superficies interiores materiales de baja emisividad térmica.
- Todas las superficies de los pisos serán acabados con un material duro y liso, fácil de lavar, de fácil higienización y desinfección con colores agradables a la vista y con buena reflexión a la luz.
- Las superficies de tránsito contarán con propiedades antideslizantes. En general las superficies evitarán la acumulación de la humedad y el estancamiento de aguas.
- Las aulas pre-escolares llevarán un recubrimiento de baldosa, vinyl o similar en el piso

Paredes

- Los recintos destinados a educación primaria no podrán tener revestimientos de papel mural.
- Utilizar en las superficies interiores materiales de baja emisividad térmica.
- Todas las superficies de las paredes

serán acabados con un material duro y liso, fácil de lavar, de fácil higienización y desinfección con colores agradables a la vista y con buena reflexión a la luz.

- Las superficies de tránsito contarán con propiedades antideslizantes. En general, las superficies evitarán la acumulación de la humedad y el estancamiento de aguas.
- Las paredes de las aulas de clases serán de un material que permita la absorción del ruido, igual o semejante a la pared de bloques de hormigón de 4" de espesor con repello liso de hormigón de 1 cm de espesor en ambas caras.

Exteriores

- Proteger los muros expuestos utilizando materiales de baja conductividad térmica o cámaras de aire.
- En cubiertas utilizar, al exterior, materiales de alta reflectividad, resistente al paso del calor y del frío, según la zona climática, o sea de baja conductividad térmica y al interior materiales de baja emisividad.
- Utilizar, en las superficies exteriores, materiales que reflejen las radiaciones y que devuelvan al exterior el calor radiante que puedan absorber.
- Utilizar aleros, volúmenes edificados o vegetación para sombrear, en zonas con sobrecalentamiento solar según

zona climática.

- Utilizar pérgolas en fachadas con sobrecalentamiento solar (cumple el doble propósito de dotar de sombra a las fachadas sobre calentadas y conformar área semi protegida para esparcimiento).
- Los vidrios tendrán que ser protegidos para evitar el calentamiento y frío excesivo en el interior de los recintos como consecuencia de la trampa de calor conocida como efecto invernadero.

Colores:

Los espacios educativos se proyectarán en colores claros, sin contrastes que puedan tranquilizar y permitir una concentración adecuada. Además, no deben producir deslumbramientos.

Protección climática:

Son aspectos que inciden y afectan el ambiente, como consecuencia de las condiciones físicas variables del sector y deben ser considerados en el diseño de la edificación.

- Régimen de lluvias del sector: Las tendencias de lluvias del sector, deben tener respuesta en cuanto a la determinación de aleros, canales y comportamiento de estas en el terreno para el diseño de canalizaciones.
- Tendencias de los vientos: Aspecto importante de determinar para dar una respuesta acertada a

las condiciones de ventilación cruzada de los espacios interiores del colegio.

Sistema Eléctrico

- Todo el sistema eléctrico debe cumplir con todas las normas y requerimientos establecidos en la República de Panamá para las Instalaciones Eléctricas para el óptimo funcionamiento de equipos de iluminación y funcionamiento de máquinas.
- En las aulas de educación preescolar y otros recintos donde circulen o permanezcan los estudiantes de edades desde los 3 hasta 6 años, los enchufes se ubicarán a 1.30 m de altura mínima.
- Todos los tomacorrientes ubicados a menos de cinco (5) metros de una fuente de agua serán de tipo falla a tierra (GFCI).

rutas de evacuación aprobadas por el Benemérito Cuerpo de Bomberos de la República de Panamá.

- Todas los laboratorios y talleres deberán contar con sus respectivos sistemas de seguridad y protección operativa, basados en las actividades desarrolladas en los mismos y será responsabilidad del centro educativo buscar la aprobación de la debida entidad local o internacional responsable de certificar la seguridad de dichas actividades.

Requerimientos de seguridad

- Todas las edificaciones deberán contar con un sistema de alarma de incendio aprobado por el Benemérito Cuerpo de Bomberos de la República de Panamá.
- Todas las edificaciones deberán contar con la cantidad y tipo de extintores de incendio aprobados por el Benemérito Cuerpo de Bomberos de la República de Panamá.
- Todas las edificaciones deberán contar con las señalizaciones de

2.5 Implementación del Reglamento de Edificación Sostenible (RES)

El reglamento tiene como objetivo promover la adopción de tecnologías y materiales sostenibles, así como la implementación de diseños arquitectónicos que reduzcan la huella de carbono de los edificios. Esto se logrará mediante la mejora de la eficiencia energética, el uso responsable del agua y una gestión adecuada de los desechos.

Además pone un énfasis especial en la eficiencia energética de los edificios. Introduce estándares para la envolvente térmica y los equipos de climatización mediante un método simplificado. Además, considera sistemas de iluminación, el uso de fuentes de energía renovable y la implementación de tecnologías que reduzcan el consumo eléctrico y las emisiones de carbono. Para ello, se utilizan modelos de desempeño alternativos al método simplificado.

El proyecto deberá cumplir con los parámetros establecidos, que incluyen:

Niveles de Confort térmico: El RES establece que los espacios habitables de un edificio, destinados al uso de personas cuya densidad de ocupación y tiempo de permanencia requieren condiciones adecuadas de acústica, temperatura y salubridad, deben mantenerse dentro de rangos

que prevengan la fatiga, deshidratación, mareos, golpes de calor, infartos u otras condiciones adversas.

El RES indica que las escuelas, como edificaciones de nueva construcción, pertenecen a la tipología terciaria, caracterizadas por un uso diario y por registrar una de las mayores cargas internas debido a la presencia de equipos y personas.

Estacionamientos para vehículos eléctricos: El RES indica que los nuevos proyectos deberán destinar espacios reservados para vehículos eléctricos. Estos pueden ubicarse en cualquier zona del estacionamiento, siempre que no afecten los espacios destinados a personas con movilidad reducida, y deberán contar con la señalización adecuada. El porcentaje destinado a vehículos eléctricos deberá ser del 15% del total de los estacionamientos, redondeando hacia abajo en caso de fracciones.



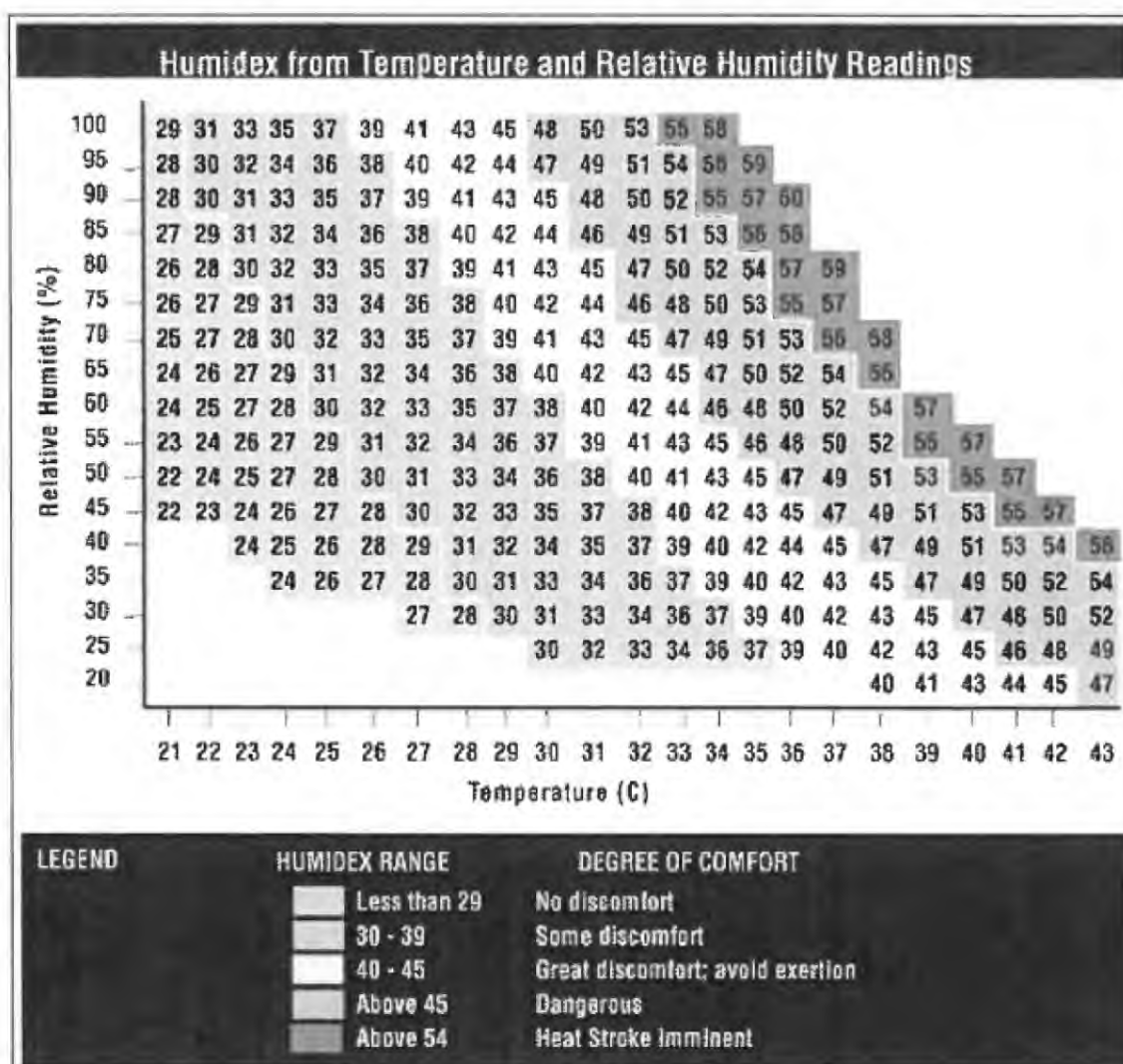
Infografía 12. Denotación obligatoria para estacionamientos para vehículos eléctricos. Fuente: *El Reglamento de Edificación sostenible para la república de Panamá*

Eficiencia del Uso del Agua: Se indica que el edificio deberá tener en cuenta el uso de artefactos de agua, los cuales deberán contar con especificaciones de bajo consumo. Además, se debe especificar la cantidad de litros que es posible utilizar.

Eficiencia en el manejo de Desechos: El edificio deberá contar con un área de almacenamiento temporal destinada específicamente

al depósito de residuos de manera separada y clasificada, evitando que estos queden a la intemperie y causen daño ambiental. La clasificación de los residuos deberá ser en: orgánicos, reciclables y no reciclables.

Transportarte de baja energía: Como programa voluntario, el edificio podría incluir espacios para estacionamientos de bicicletas dentro de los límites de la propiedad.



Infografía 13. Índice Humidex en función de la temperatura y humedad relativa Fuente: El Reglamento de Edificación sostenible para la república de Panamá



03

Marco Contextual
Capítulo 03

3.1 División Política

• República de Panamá

La República de Panamá es un país soberano e independiente ubicado en América Central, que limita al norte con el mar Caribe, al sur con el océano Pacífico, al este con Colombia y al oeste con Costa Rica. Su capital y ciudad más poblada es la Ciudad de Panamá

Panamá se divide políticamente en 10 provincias, 81 distritos (o municipios), 6 comarcas indígenas (4 de ellas a nivel provincial) y 702 corregimientos. Las 10 provincias son: Panamá, Colón, Darién, Bocas del Toro, Chiriquí, Veraguas, Herrera, Los Santos y Coclé. Cada provincia tiene su propia

capital y características geográficas y culturales únicas.

Las 6 comarcas indígenas son:

Guna Yala, Ngöbé-Buglé, Emberá Wounaan, Wargandí, Naso Tjër Di y Madugandí. Estas comarcas tienen un estatus especial y cuentan con un gobernador comarcal.

El país es el escenario geográfico del canal de Panamá, obra que facilita la comunicación entre las costas de los océanos Atlántico y Pacífico y que influye significativamente en el comercio mundial. Panamá tiene una extensión de 75517 km² y una población de 4 279 000 habitantes en 2020.



Mapa 01. División Política de República de Panamá

Fuente: elaborado por el autor

• Provincia de Panamá

La provincia de Panamá es una de las diez provincias que conforman la República de Panamá. Su capital es la Ciudad de Panamá, que también es la capital del país.

La provincia de Panamá está situada al este del Canal de Panamá y está rodeada por la comarca de Guna Yala (Islas de San Blas), las provincias de Darién, Colón y Panamá Oeste, y el Golfo de Panamá. Cuenta con una población de 430,299 habitantes en

su capital, según el censo de 2010.

Entre las principales actividades económicas de la provincia se encuentran el turismo, la industria y el sector servicios, además de los ingresos generados por el Canal de Panamá. La ciudad de Panamá posee una mezcla de arquitectura colonial y moderna, con edificios históricos en el Casco Antiguo y rascacielos en áreas como Avenida Balboa, Punta Paitilla y Punta Pacífica.

Superficie: 9,166km²

Densidad: 22,68 hab./Km²



Mapa 02. División Política de la provincia de Panamá

Fuente: elaborado por el autor.

- **La subregión Pacífico Panamá Este.**

Esta región surge como parte del proceso de seccionamiento de las diferentes áreas en el plan de desarrollo urbano del Área Metropolitana del Pacífico.

El Área Metropolitana del Pacífico está dividida en dos sectores complementarios: el Sector Pacífico Este y el Sector Pacífico Oeste.

Dentro del Sector Pacífico Este se incluyen el Distrito de Panamá, San Miguelito, Chepo y el área denominada Ancón.

Para efectos prácticos, hemos nombrado una subregión llamada Subregión del Pacífico de Panamá Este, que incluye solo algunos corregimientos del Distrito de Panamá. En esta subregión se encuentran los corregimientos de Don Bosco (donde está ubicado nuestro proyecto), Juan Díaz, Ancón, Las Cumbres, Chilibre, Ernesto Córdoba, Alcalde Díaz, Pedregal, Las Mañanitas, Tocumen, 24 de Diciembre, Pacora, Caimitillo, Las Garzas y San Martín.

El informe creado a partir del 2000 por el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT) propone la organización de la estructura y forma urbana de la subregión. Donde se propone en

las metas estratégicas y políticas de desarrollo establecidas para el Plan Metropolitano a partir del análisis de las tendencias de crecimiento elaborado en la etapa inicial del estudio. Los problemas y las necesidades del desarrollo urbano.

El Plan Metropolitano introduce un concepto de planificación urbana basado en una política de descentralización. Esto se logra mediante la concentración espacial de los empleos y servicios proyectados en un sistema multinodal complementado por áreas residenciales existentes y futuras, a partir de la integración efectiva de las áreas revertidas y por revertir del Área del Canal en la trama urbana de las áreas metropolitanas.

La estructura urbana propuesta para el Sector Pacífico Este se fundamenta en la consolidación de un sistema multinodal de desarrollo donde se concentran espacialmente empleos y servicios, complementados por áreas de uso residencial existentes y futuros, e integrados por sistemas de infraestructura, transporte y espacios abiertos.

En ese sentido, un aspecto clave para el éxito de los nodos del Sector Pacífico Este es la creación de centros cívicos en sitios estratégicos, en donde se deberán instalar oficinas e instalaciones gubernamentales que proporcionen servicios a la población.



Subregión Pacífico Panamá Este del Distrito de Panamá

- | | | |
|---------------|--------------------|--------------------|
| 1 Don Bosco | 6 Ernestos Cordoba | 11 24 de diciembre |
| 2 Juan Díaz | 7 Alcalde Díaz | 12 Pacora |
| 3 Ancón | 8 Pedregal | 13 Caimitillo |
| 4 Las Cumbres | 9 Las Mañanitas | 14 Las Garzas |
| 5 Chilibre | 10 Tocumen | 15 San Martín |

Mapa 04. Subregion del Pacifico en Panama Este

Fuente: elaborado por el autor

3.2 Antecedente Histórico del crecimiento subregión Pacífico Panamá Este.

La expansión de la Ciudad de Panamá hacia el este ha sido notable en las últimas décadas, impulsada por factores económicos, demográficos y de infraestructura. Este crecimiento ha transformado la estructura urbana y ha generado nuevos desarrollos residenciales y comerciales.

El proyecto está ubicado en el área metropolitana del Pacífico se caracteriza por su forma alargada, con más de 80 kilómetros de longitud y un ancho promedio de 9 kilómetros. Su desarrollo urbano ha estado marcado por el canal de Panamá, elemento divisor de la Provincia de Panamá y de Panamá Oeste. El canal cambió la fisonomía de la zona, propiciando una migración del campo a la ciudad por la industrialización y las importaciones. Uno de los principales ejes obligados de expansión que tuvo la ciudad a partir del establecimiento de la Zona del Canal por EE. UU. en 1903. La construcción del Canal justo al Oeste del núcleo histórico de la ciudad (el actual Casco Antiguo) y la creación de la Zona justo al Norte, obligó a la ciudad a expandirse hacia el Este sobre la costa y hacia el Noreste en dirección a la ciudad de Colón. Ambos procesos de expansión definieron la estructura urbana.

El informe presentado por el metro

de Panamá, Diagnóstico y análisis del área de influencia de la línea 2 del sistema metro de Panamá informe de validación de la información general, resume la evolución histórica de este sector:

- Evolución de la infraestructura pública.

A principios del siglo XX, el sector oriental de la ciudad estaba conformado por grandes fincas privadas baldías o de uso agropecuario, conectadas al núcleo urbano por el “Camino de Las Sabanas” (actual Vía España). Más allá de los límites urbanos, los centros más cercanos eran los poblados rurales de Juan Díaz, Pacora y Chepo, todos de origen colonial.

En un mapa de 1915 de los límites de la ciudad y la Zona del Canal se ve claramente el carácter despoblado del sector Este. Juan Díaz se encontraría más allá de los límites urbanos.

Durante las primeras dos décadas del siglo, se mejoró la vialidad básica y se agregaron algunas calles nuevas. En el período 1918-1924 se extiende la carretera de “Las Sabanas” y se construyen los primeros tramos de la vía hacia Panamá Viejo (la actual Vía Cincuentenario)². En el período de gobierno subsiguiente (1924-1928) se inicia la extensión de la carretera de Las Sabanas entre el Río Tapia (el área

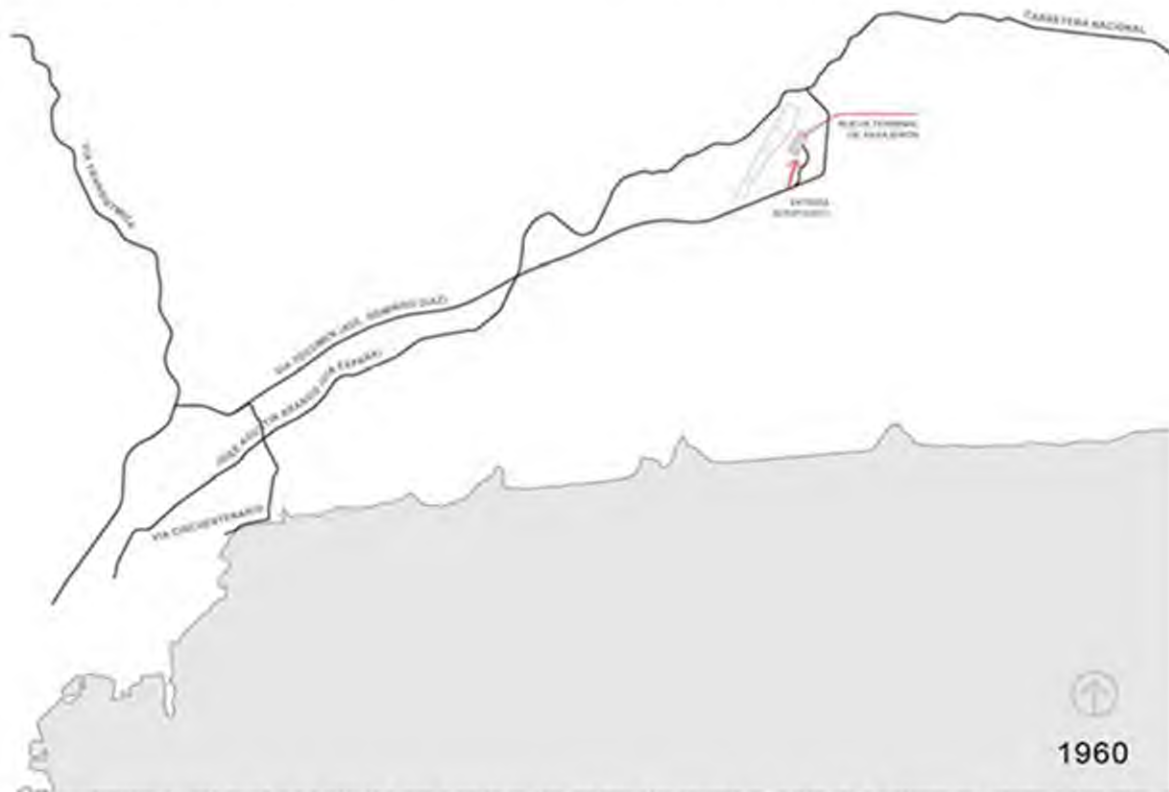
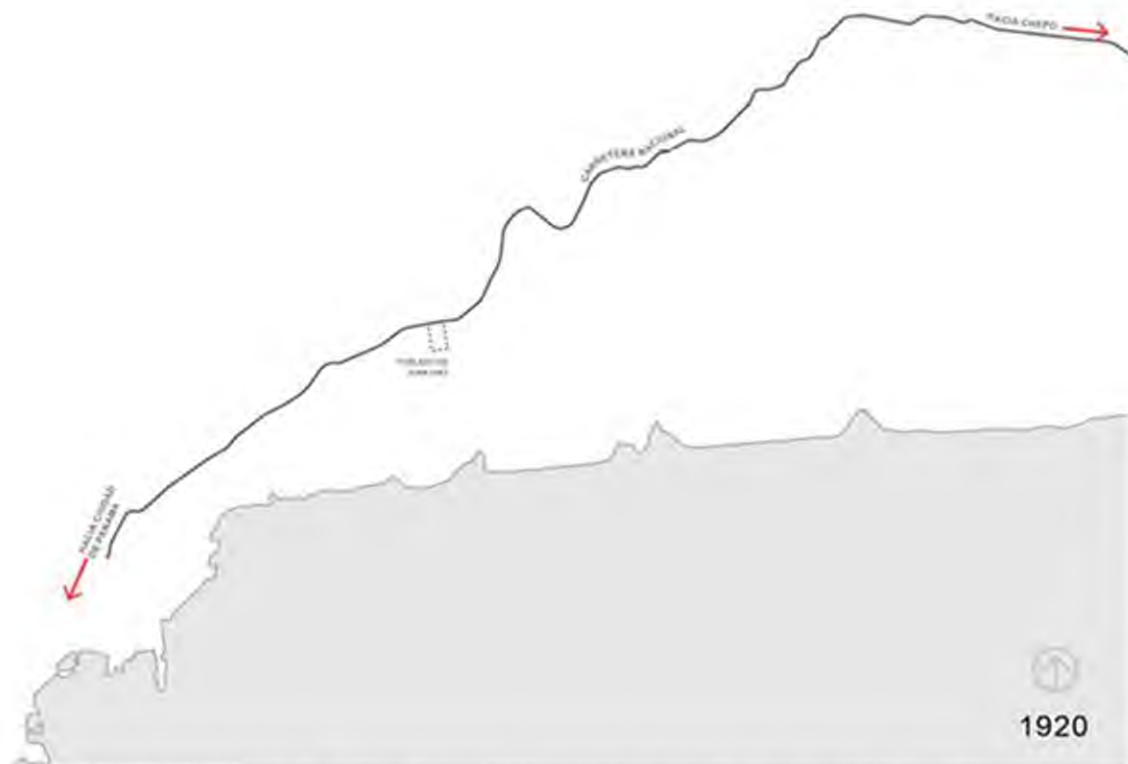
actual de Pedregal) y Chepo, la cual pasa a llamarse “Carretera Nacional”

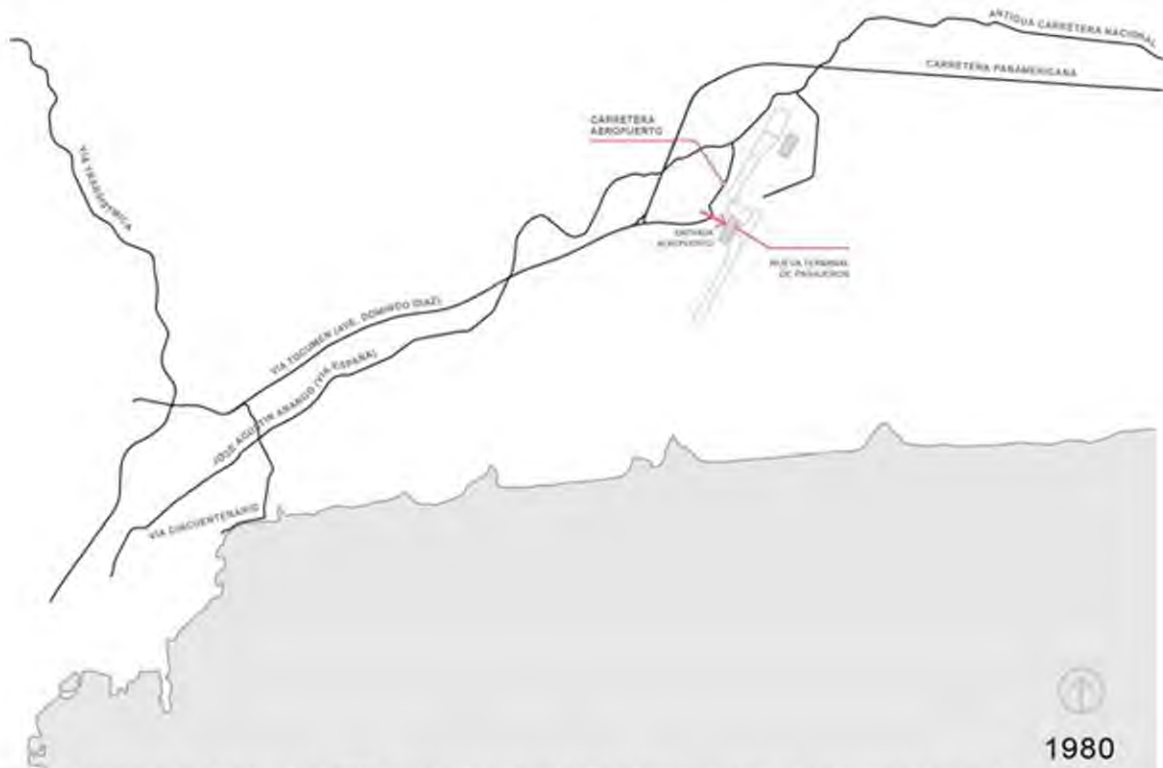
En la década de 1940 se da una intervención decisiva en el área con la construcción del nuevo Aeropuerto Internacional de Tocumen. El aeropuerto inició operaciones en 1947, aunque la terminal de pasajeros no se concluyó hasta 1954. Para acceder al aeropuerto, se inició la construcción de una nueva vía (la actual Ave. Domingo Díaz), que partía en la Vía Transístmica y debía terminar eventualmente en la Carretera Nacional, al este del aeropuerto. A la terminal de pasajeros se accedía por esta vía desde el sur. La construcción de la misma Vía Transístmica fue otro hito decisivo; la obra fue concluida por el Gobierno de los EE. UU en 1942. Para la década de 1960, esta nueva infraestructura vial y aeroportuaria ya estaba completa.

En 1978 el aeropuerto de Tocumen fue ampliado con una terminal nueva de pasajeros y una nueva pista de aterrizaje. Las nuevas instalaciones se construyeron como una expansión hacia el sur, lo cual truncó la antigua vía al aeropuerto. Se construyó entonces una nueva calle de acceso (la Calle Aeropuerto) que conformaba la entrada a la nueva terminal de pasajeros, pero esta vez desde el norte. A partir de ese momento, el terminal y la pista original se destinaron al transporte aéreo de carga y de helicópteros.

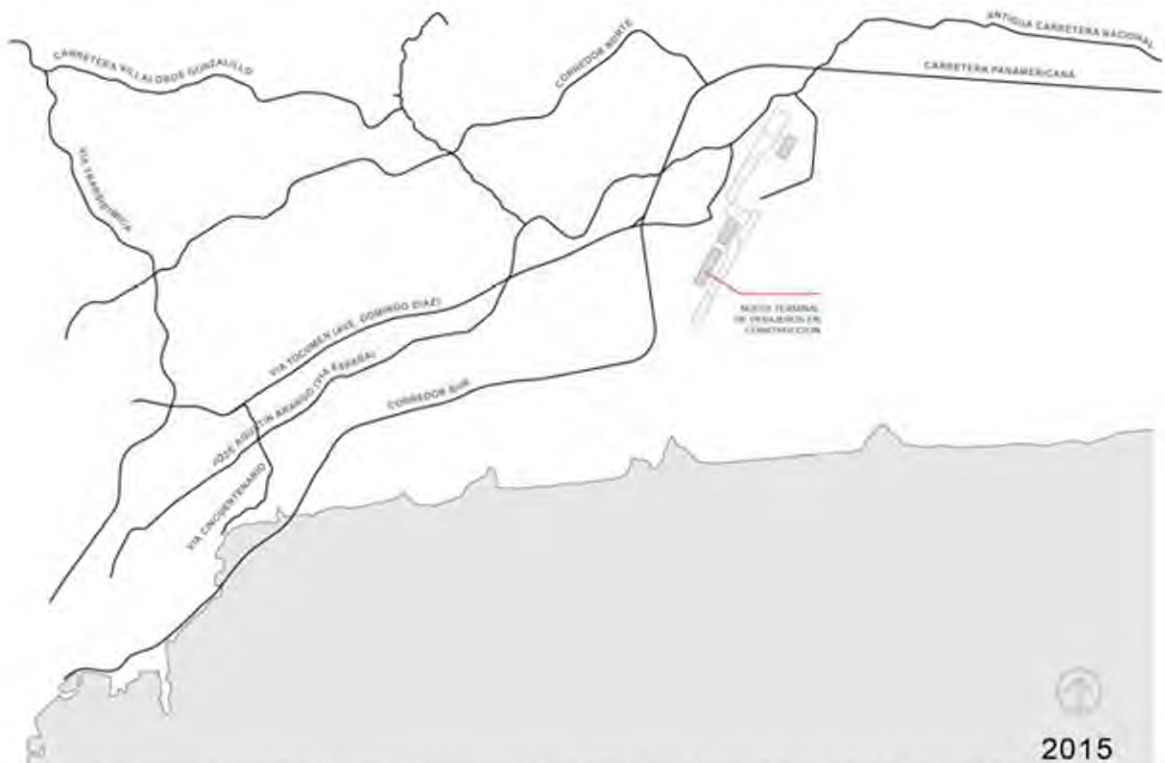
En la década de 1980 se construye también una nueva carretera hacia Chepo y Darién (denominada ahora “Carretera Panamericana”) que se originaba en la Vía Domingo Díaz e interceptaba la antigua Carretera Nacional en dos puntos diferentes.

Las obras de infraestructura más importantes de las décadas recientes han sido los dos corredores, Norte y Sur. En contraste con las vías anteriores, los corredores son autopistas de accesos restringidos, orientados a facilitar la movilidad regional, y capaces de incentivar el desarrollo únicamente a partir de sus salidas y entradas. El Corredor Sur se construyó en el período 1994-1999, y conectó con la intersección de la Vía Domingo Díaz y la Carretera Panamericana. El Corredor Norte se inició en los mismos años, pero la fase del sector Este (entre la Transístmica y la Carretera Panamericana) no se concluyó hasta el año 2015. En este mismo año, se licitó la ampliación de la Carretera Villalobos-Gonzalillo, que conecta el área al norte de Pedregal (Villalobos) con la Transístmica al norte de San Miguelito. La ampliación promete convertir esta vía secundaria en una auténtica conexión regional. La ampliación promete convertir esta vía secundaria en una auténtica conexión regional.





Mapa 07. Vialidad del sector en 1980. Con la ampliación del aeropuerto, se interrumpe la Vía Domingo Díaz al sur de la pista original y se construye una nueva calle de acceso (Calle Aeropuerto). Una nueva vía regional (Vía Panamericana) reorientó el tránsito hacia Pacora y Chepo. *Fuente: Diagnóstico y Análisis del área de influencias de la Línea 2 del sistema Metro de Panamá*



Mapa 08 . Vialidad del sector en 2015. Se incorporan los Corredores Norte y Sur, y se plantea la ampliación de la carretera Villalobos-Gonzalillo. *Fuente: Diagnóstico y Análisis del área de influencias de la Línea 2 del sistema Metro de Panamá*

3.3 Corregimiento de Don Bosco

Don Bosco es uno corregimiento ubicado dentro de la subregión de Panamá este ubicado en el distrito de Panamá, provincia de Panamá, Panamá. Fue creado en 2017 mediante la Ley 42 del 31 de mayo de 2017, que lo segregó del corregimiento de Juan Díaz.

La capital de Don Bosco es la Urbanización Anasa. El corregimiento comprende alrededor de 24 comunidades, incluyendo Costa Sur, Versalles, Villa Don Bosco, Cantabria, Las Acacias, Don Bosco, La Riviera y Los Caobos.

Don Bosco tiene una población de aproximadamente 76,000 personas y cubre un área de 34 kilómetros cuadrados. Aproximadamente el 40% de la población anterior de Juan Díaz ahora reside en Don Bosco, que comenzó a poblarse a finales de la década de 1970 a partir de un terreno cerca de la autopista Tocumen. Los principales puntos de interés en Don Bosco son:

- La Junta Comunal de Don Bosco, fundada en 2017, que trabaja por la igualdad, el desarrollo social integral, la seguridad y la promoción social en el corregimiento.
- El Instituto Técnico Don Bosco también es un punto de referencia educativa en la zona, con una oferta académica desde educación

inicial hasta media técnica en áreas como mecatrónica, autotrónica, mantenimiento electromecánico y mecatrónica industrial.

- La estación Don Bosco es una de las estaciones del Metro de Panamá, ubicada en el corregimiento de Don Bosco, Ciudad de Panamá. Forma parte de la Línea 2 del sistema de metro. La estación cuenta con accesos peatonales y está conectada con varias rutas de autobuses urbanos, facilitando la intermodalidad. Algunas de las paradas de autobús cercanas son Don Bosco-R, Calle 149 Este y Metro Don Bosco-R.



Fig 10. Fotografía de la Parroquia Santa Maria Madre de Dios Fuente: Página de la Junta comunal de Don Bosco



- | | | |
|--------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| 1 Proyecto de tesis | 8 Cancha Los Caobos | 15 Parque Villa las Acacias |
| 2 Estacion Don Bosco | 9 Parque Robles Sur | 16 Plaza Costa Sur |
| 3 Plaza Tocumen | 10 Complejo Roberto Kelly | 17 Barriada Costa Sur |
| 4 Super Xtra las Acacias | 11 Testigos de Jehova | 18 Zona Uno Industrial |
| 5 Parque de Los Robles | 12 Acopio Recicletas | 19 Estadio Eagles |
| 6 Parque Villa Catalina | 13 Parque Don Bosco | 20 Barriada Costa Mare |
| 7 Parque Deportiva | 14 Plaza Versailles | 21 Embarcadero Juan Diaz |

Mapa 09. **Corregimiento de Don Bosco**

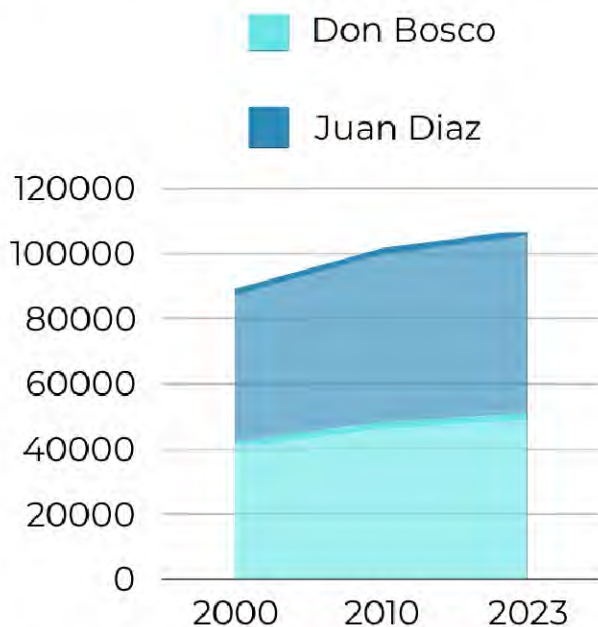
Fuente: elaborado por el autor

3.3.1 Estudio Demográfico

El corregimiento de Don Bosco, ubicado en el distrito de Panamá, ha experimentado un ligero crecimiento demográfico.

Según el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), desde el año 2000, la población ha aumentado de aproximadamente 41,300 personas a 49,906 en 2023. Es importante destacar que, dado que el Corregimiento de Don Bosco fue establecido en 2017, las cifras actuales son una aproximación basada en el último estudio de 2023. En ese estudio, Don Bosco representaba el 46.86% de la población de Juan Díaz.

También podemos determinar que el crecimiento de la población estimado fue del 5.82% desde el 2010 al 2023.



Infografía 14. Representación gráfica de crecimiento aproximado de Don Bosco. Fuente: elaborado por el autor

Composición de la población:

Para entender la composición de la población, se utilizó un censo del 2010 que midió la cantidad de personas por edades en el antiguo corregimiento de Juan Díaz, que incluía Don Bosco. A partir de estos datos, podemos extrapolar la cantidad de personas haciendo estimaciones para el año 2023.

El crecimiento de la población se puede dividir en seis grupos etarios, fundamentales para entender la estructura demográfica. Estos grupos son:

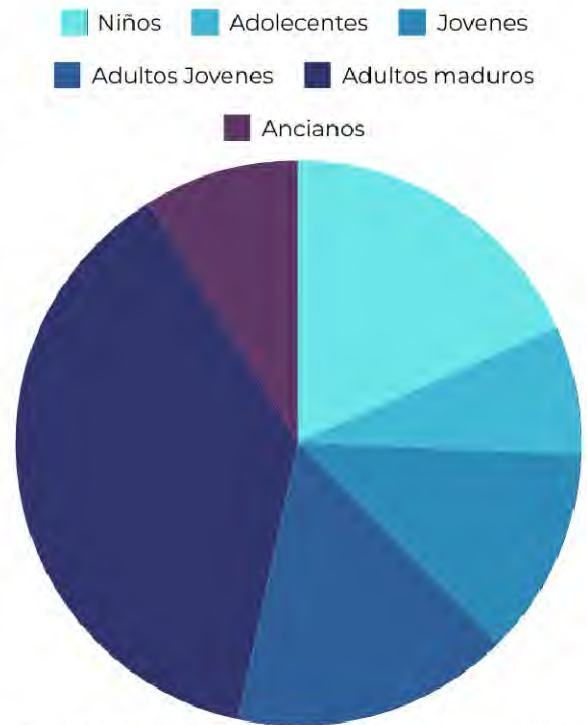
- **Infantes y Niños (0 a 12 años):** Esta etapa es crítica para el desarrollo físico y emocional. En 2023, se estima que hay aproximadamente 9,058 personas en este grupo, representando el 18.5% de la población total de Don Bosco.
- **Adolescentes (13 a 17 años):** Es un período de transición hacia la adultez, donde se desarrollan habilidades sociales y se forman identidades. Se estima que hay aproximadamente 3,692 adolescentes en 2023, lo que equivale al 7.4% de la población total de Don Bosco.
- **Jóvenes (18 a 24 años):** Este grupo a menudo se encuentra en la etapa de educación superior o iniciando su vida laboral. En 2023, se estima que hay aproximadamente 5,784

jóvenes, representando el 11.59% de la población total de Don Bosco.

Adultos: Este grupo se divide en dos subcategorías:

- Adultos jóvenes (25 a 34 años): Enfocados en el establecimiento de carreras y familias. Se estima que hay aproximadamente 7,816 personas en esta subcategoría en 2023, lo que representa el 15.66% de la población total de Don Bosco.
- Adultos maduros (35 a 64 años): Generalmente en la cúspide de sus carreras y con responsabilidades familiares. Se estima que hay aproximadamente 18,908 personas en esta subcategoría en 2023, representando el 37.89% de la población total de Don Bosco.
- Ancianos (65 años y más): Este grupo enfrenta desafíos relacionados con la salud y el bienestar, y a menudo se involucra en actividades comunitarias y de apoyo. En 2023, se estima que hay aproximadamente 4,644 ancianos, lo que representa el 9.31% de la población total de Don Bosco.

Esta estructura sugiere la necesidad de políticas que aborden tanto el desarrollo infantil y juvenil como el apoyo a la población adulta y anciana.



Infografía 15. Representación gráfica la composición etaria del corregimiento de Don Bosco *Fuente: elaborado por el autor*

Según el INEC en la Provincia de Panamá tenemos que en el 2021, solo el 13 % se matricularon para la educación inicial, También que el 97% de estudiantes si se matriculan en Educación Primaria, pero en Educación Premedia solo se matriculan el 57% y en Educación Media 46%.

Usando los estos porcentajes podemos aproximar que en Don Bosco existe 14,000 estudiantes sin matricular, y algunos que decidieron desertar. Por eso es imperativo la importancia en la inversión de la educación.

3.4 Análisis de la Características Urbanas y Red Vial:

Del proyecto determinamos un área de influencia de 900 metros de radio desde el punto central, y analizamos la red vial junto a las barriadas circundantes.

Las barriadas se construyeron entre 1978 y 1979 durante el gobierno militar de Omar Torrijos, quien inició un plan de construcción de viviendas en las periferias de la ciudad capital, incluyendo urbanizaciones como Don Bosco, Las Acacias y Los Caobos.

Las casas de estas urbanizaciones constan de dos recámaras, sala, comedor, cocina, servicio higiénico, estacionamientos y patio, con lotes de un promedio de 200 metros cuadrados. La urbanización, promovida como una respuesta concreta del Gobierno ante el déficit habitacional, ofreció soluciones a 3,300 familias. Durante el período de octubre de 1977 a septiembre de 1978, el Ministerio de Vivienda realizó una inversión de 38 millones de dólares en estos proyectos.

Con el tiempo, se construyeron otros desarrollos como Bello Horizonte y Versalles, este último en 2005, con casas de dos pisos y más plazas comerciales.

Para el análisis, tomamos en cuenta las vías principales del área de

influencia del proyecto, que son:

- Avenida Domingo Díaz (Vía Tocumen): Esta es una de las arterias más importantes de la ciudad de Panamá, extendiéndose aproximadamente 11.01 km desde Tocumen hasta la Vía Ricardo J. Alfaro. Esta avenida conecta áreas clave de la ciudad y permite el acceso al Aeropuerto Internacional de Tocumen.
- Avenida José María Torrijos: Ubicada en el área de Pedregal, esta avenida se encuentra en una zona que combina áreas residenciales y comerciales, convirtiéndose en un eje crucial para la vida cotidiana de los habitantes de Pedregal y sus alrededores.
- Corredor Sur: Esta es una importante autopista urbana en la ciudad de Panamá que atraviesa la zona sur de la ciudad de este a oeste, desde Tocumen hasta San Francisco, con una longitud aproximada de 19 kilómetros.



Fig 11. Fotografía de la Avenida Domingo Díaz y la estación del metro en la parada de Don Bosco. Fuente: Imágenes de Google Maps



Mapa 10. Corregimiento de Don Bosco
Fuente: elaborado por el autor

3.5 Análisis de Transporte publico

El transporte público en el área de influencia es diverso y comprende varios modos de transporte para satisfacer las necesidades de sus habitantes locales, los cuales incluyen:

Línea 2 del Metro de Panamá: Inaugurada en 2019, extiende el servicio hacia el este de la ciudad. Dentro del área de influencia están las estaciones de Pedregal, Don Bosco y Corredor Sur. Esta vía puede transportar a 40,000 personas por hora, convirtiéndose en un componente clave del sistema de transporte público de la ciudad.

El Metro Bus: es un sistema de transporte masivo de autobús que opera en la ciudad de Panamá. Inició en 2010, reemplazando el antiguo sistema de colectivos. Actualmente está administrado por Mi Bus, empresa que fue adquirida completamente por el Estado Panameño en 2015.

- Rutas Corredoras: Sistema que conecta puntos de la ciudad con áreas circundantes, donde el costo es un poco mayor, pero es más rápido.
- Rutas Troncales: Recorre los principales ejes viales de la ciudad de Panamá.
- Rutas Complementarias: Son rutas que operan en áreas específicas y pueden incluir destinos especiales.

Dentro del Área de Influencia:

Rutas Corredores:

- **S562** Corredor Sur - Don Bosco.
- **S569** Corredor Sur-ZP 5 de mayo (ida).
- **S572** – Versalles – Corredor Sur -ZP 5 de mayo (Ida).

Rutas Troncales principales (solo llegan a Zona de Paga de Pedregal)

- **M530** – Av Ricardo J Alfaro – Cincuentenario – Metro Pedregal.
- **M671** – Albbrook – Juan Pablo II- Metro Cincuentenario.
- **V531** Vía España – Directo -Metro Pedregal.

Rutas Complementarias principales:

- **E436** Metro Pedregal- Metro Cerro Viento.
- **E436** Metro Pedregal – 24 diciembre – Felipillo.
- **E444** 24 de diciembre – Metro Cincuentenario – Metro San Miguelito.

Rutas Complementarias dentro Don Bosco

- **E566** Metro Cerro Viento- Metro Pedregal – Don Bosco.
- **E568** Metro Pedregal – Don Bosco – Zona Industrial.



Fig12. Logo de Metro de Panamá y Mi Bus
Fuente: Logos de Empresas



Mapa 11. Análisis del transporte público
Fuente: elaborada por el autor

3.6 Análisis de Zonificación

Dentro de la zonificación del Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT) en Panamá, se regulan el uso del suelo en diferentes áreas, estableciendo normas que determinan qué tipo de construcciones y actividades son permitidas en cada zona. MIVIOT proporciona documentos gráficos que detallan esta zonificación, incluyendo mapas que muestran las áreas específicas y las normas aplicables. Estos documentos se desarrollaron en 2003.

En 2019, después de la creación de la línea 2 del Metro de Panamá, se modificaron y crearon nuevos tipos de zonificación en las áreas adyacentes al recorrido del metro. Esta medida tuvo como objetivo promover el desarrollo a lo largo de la influencia de la línea 2, generando una dinámica de creación de empleos y satisfaciendo las necesidades de la población. Además, fomentó la redensificación y la integración de la ciudad.

El proyecto de tesis se encuentra ubicado dentro del polígono de influencia de la línea 2 del Metro de Panamá, por lo tanto, se rige por estas nuevas normas.

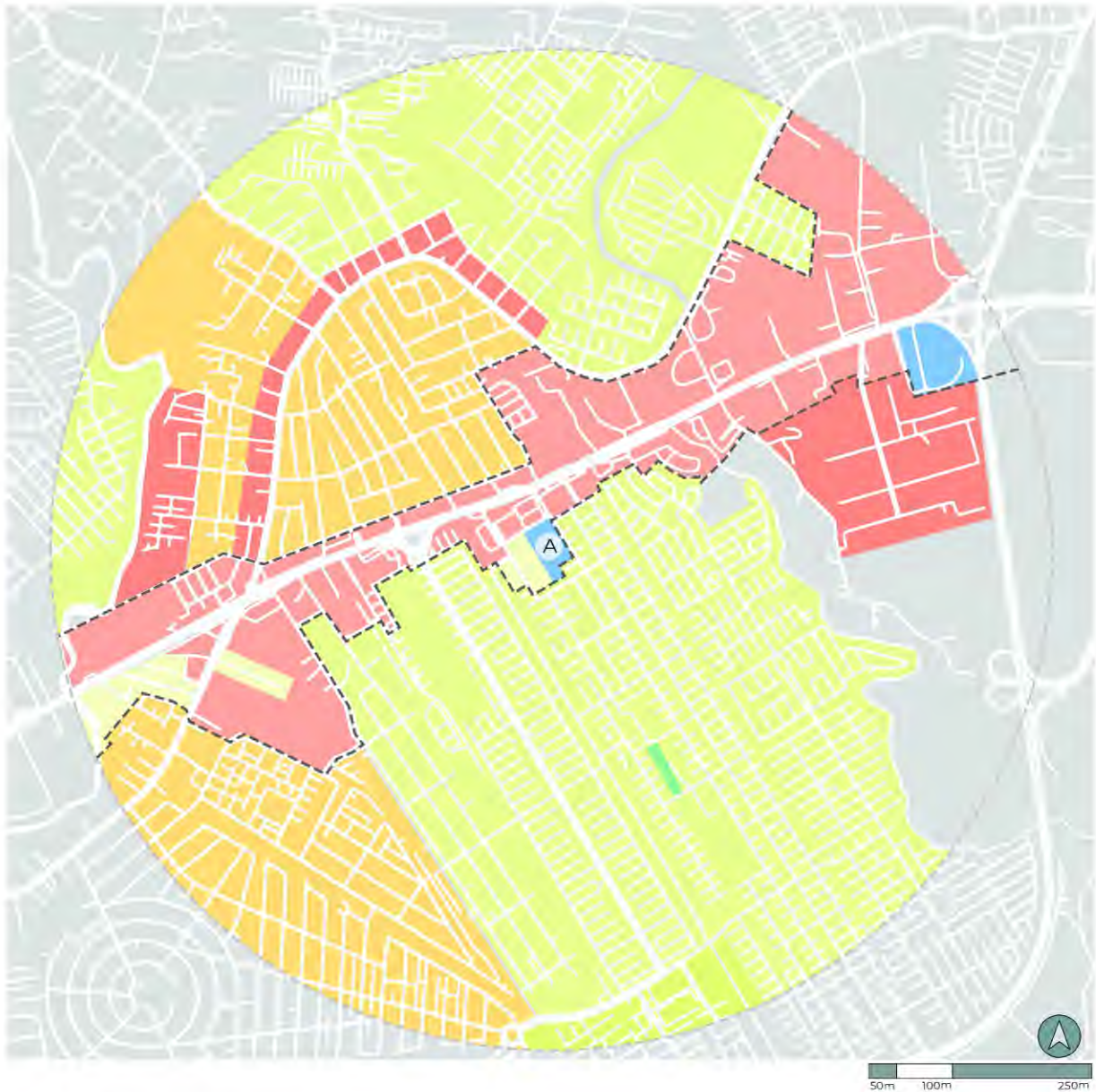
El tipo de zonificación asignada es de Servicios de Equipamiento Urbano de Alta Intensidad, con el código MPSEUS. Esta clasificación se define según el documento del Plan Parcial

de Ordenamiento Territorial de la influencia de la línea 2 del sistema Metro de Panamá (PPMP).

Esta zonificación está destinada a áreas que albergan actividades de servicios y equipamiento urbano con características físicas y funciones similares, aunque con distintos niveles de especialización. Estas áreas están diseñadas para apoyarse y complementarse estructuralmente entre sí, contribuyendo al desarrollo integral dentro de la trama urbana de una comunidad. Esto se debe realizar cumpliendo con las regulaciones técnicas, ambientales y de seguridad, sin afectar de forma adversa el carácter de la zona.

El uso permitido para el proyecto será educativo, abarcando un ciclo completo de enseñanza.

- **Área Mínima del Lote:** 5,000m²
- **Frente Mínimo de Lote :** 35metros
- **Fondo Mínimo de Lote:** Libre
- **Área de Ocupación:** 100% aplicada la línea de construcción y los retiros de acuerdo con la colindancia.
- **Línea de Construcción.** 5 metros como mínimo.
- **Retiro Lateral Mínimo:** 3.00 metros
- **Retiro Posterior Mínimo:** 3.00 metros.
- **Espacio de Estacionamientos:** según normas vigentes.



A Proyecto de tesis

----- Ordenamiento Territorial de la influencia de la línea 2 metro

Zonificación de la línea 2 del metro

Residencial - MP-RE

Comercial - MP-C2

Servicio de Equipamiento Urbano - MP-SEU3

Zonificación de Don Bosco, Juan Díaz, Pedregal y Tocumen

Residencial Especial - RE

Residencial Mediana Densidad - R1B

Comercial - C2

Mapa 12. **Análisis del zonificación existente**

Fuente: elaborado por el autor

3.7 Análisis del Lote

El Lote se encuentra ubicado en dentro de la urbanización de Don Bosco, está dentro de una zona de área Residencial y comercial, este espacio se distingue por su forma poligonal cuenta con un tamaño 28,471.75 m², está totalmente llano sin muchos árboles.

Componentes Adyacentes:

- Al norte: Se encuentran varias plazas de locales comerciales. Además de la Avenida Domingo Díaz y el Metro línea 2, la Estación de Don Bosco.
- Al Este: mayormente casas con zonificación de Residencial

Especial

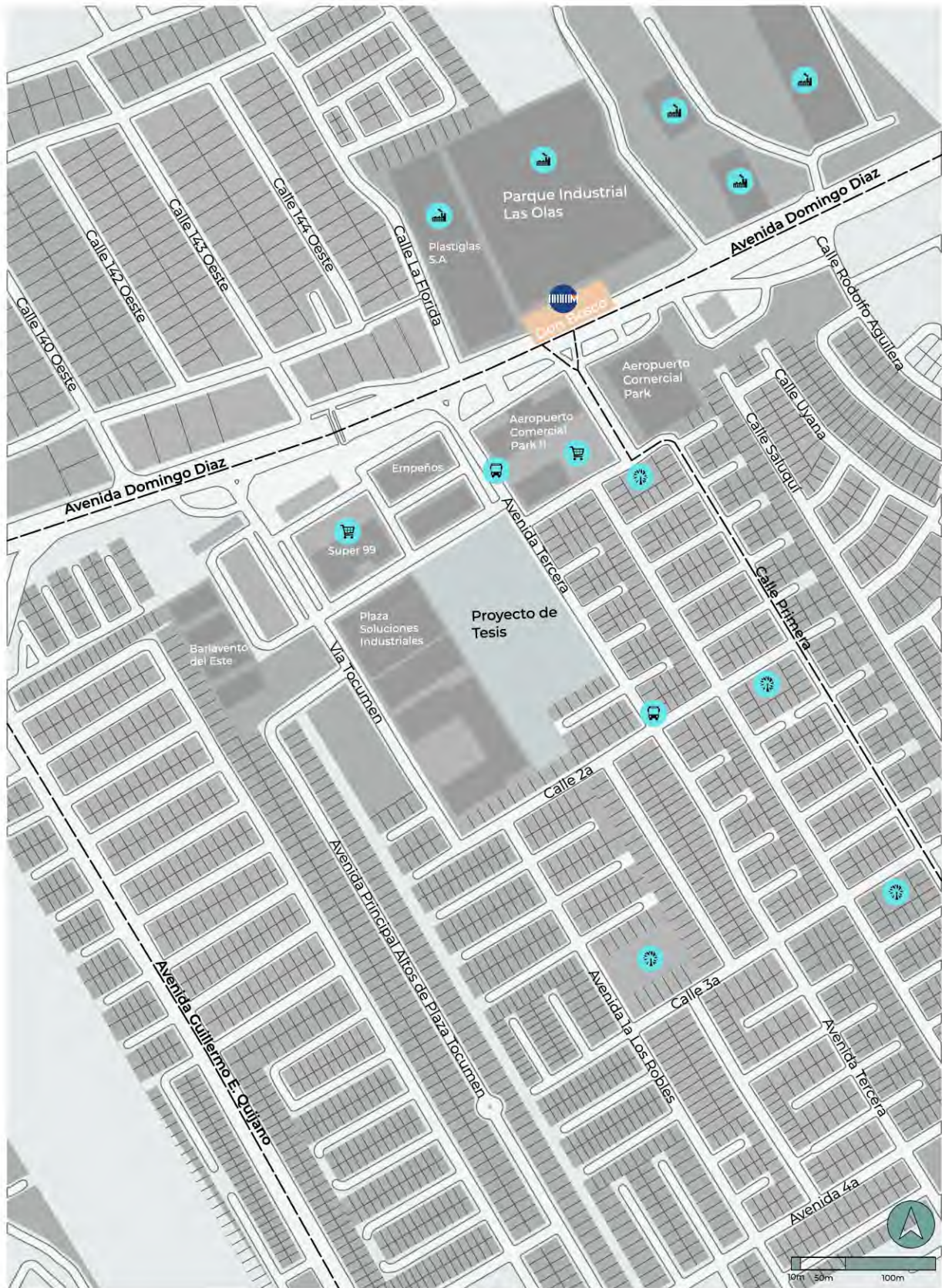
- Al Oeste: Tenemos 4 Edificios residenciales de alta densidad, y además 2 plazas de locales comerciales.
- Al Sur: tenemos mayormente casas con zonificación residencial especial.

Cada uno de estos componentes adyacentes desempeña un papel crucial en la configuración y funcionalidad del lote, influyendo tanto en su uso actual como en su potencial para futuros desarrollos.



Fig13. Fotografía del lote.

Fuente: Fotografías elaboradas por el autor



Mapa 13. Análisis local del lote. Fuente: elaborada por el autor

3.7.1 Forma, superficie y topografía

Para graficar la topografía en mi proyecto, se utilizaron dos métodos diferentes:

El primero consistió en el uso de la información gráfica proporcionada por la Autoridad Nacional de Administración de Tierras, junto con el Instituto Geográfico Nacional “Tommy Guardia”. Esto me permitió obtener una visión general de los terrenos que propongo para el desarrollo de mi tesis.

El segundo método, propuesto por mí debido a la necesidad de obtener una topografía más detallada, consistió en el uso de fotos o videos para realizar un modelado 3D del terreno mediante fotogrametría. Este método, basado en fotografías, permite crear un modelo 3D del cual se extra-

polan las cotas necesarias para obtener un aproximado más preciso de la topografía existente. Para lograr esto, realicé lo siguiente:

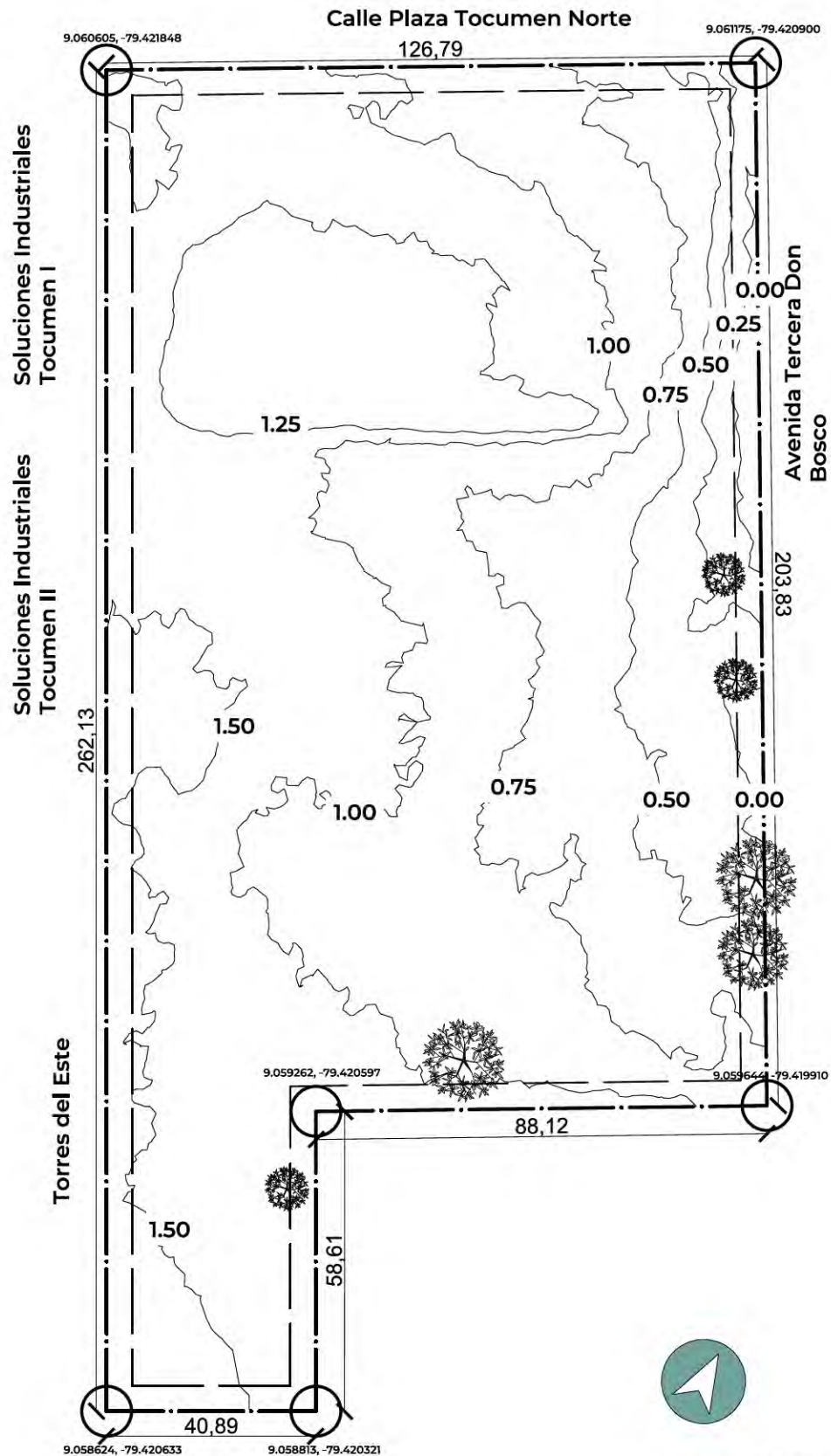
Realicé un vídeo detallado del terreno con buena iluminación. Busqué aplicaciones para el uso de fotogrametría.

Luego, exporté un modelo 3D del programa y lo refiné en Blender 3D, mejorando su calidad y limpiando el modelo para conservar únicamente lo que necesitaba en ese momento. Posteriormente, utilicé Autocad para obtener las cotas topográficas y así lograr una representación detallada del terreno existente.



Fig14. Modelado 3D del terreno en el programa Blender

Fuente: elaborados por el autor



Plano 01. Topografía existente

Fuente: elaborado por el autor

3.7.2 Trayectoria Solar.

Con la ubicación del proyecto, podemos analizar la trayectoria del sol, que se desplaza de este a oeste, alcanzando su punto más alto a la 1:00 p.m., según el estudio del mediodía solar. El sol sigue una trayectoria que se inclina hacia el norte en invierno y hacia el sur en verano. Durante el solsticio de invierno, el sol alcanza su ángulo de elevación más bajo y su posición más al sur, mientras que, en el solsticio de verano, el ángulo de elevación solar es el más alto y su posición más al norte.

Es fundamental maximizar el aprovechamiento de la luz natural y reducir la carga solar del edificio para disminuir el consumo de energía eléctrica. De esta manera, se puede lograr una mayor eficiencia energética y crear un espacio interior más cómodo y saludable para los ocupantes del edificio.

Dado que el edificio es un colegio y se utilizará principalmente entre las 8:00 a.m. y las 2:00 p.m., es importante considerar que recibirá una significativa carga solar desde el este durante la mayor parte del día.

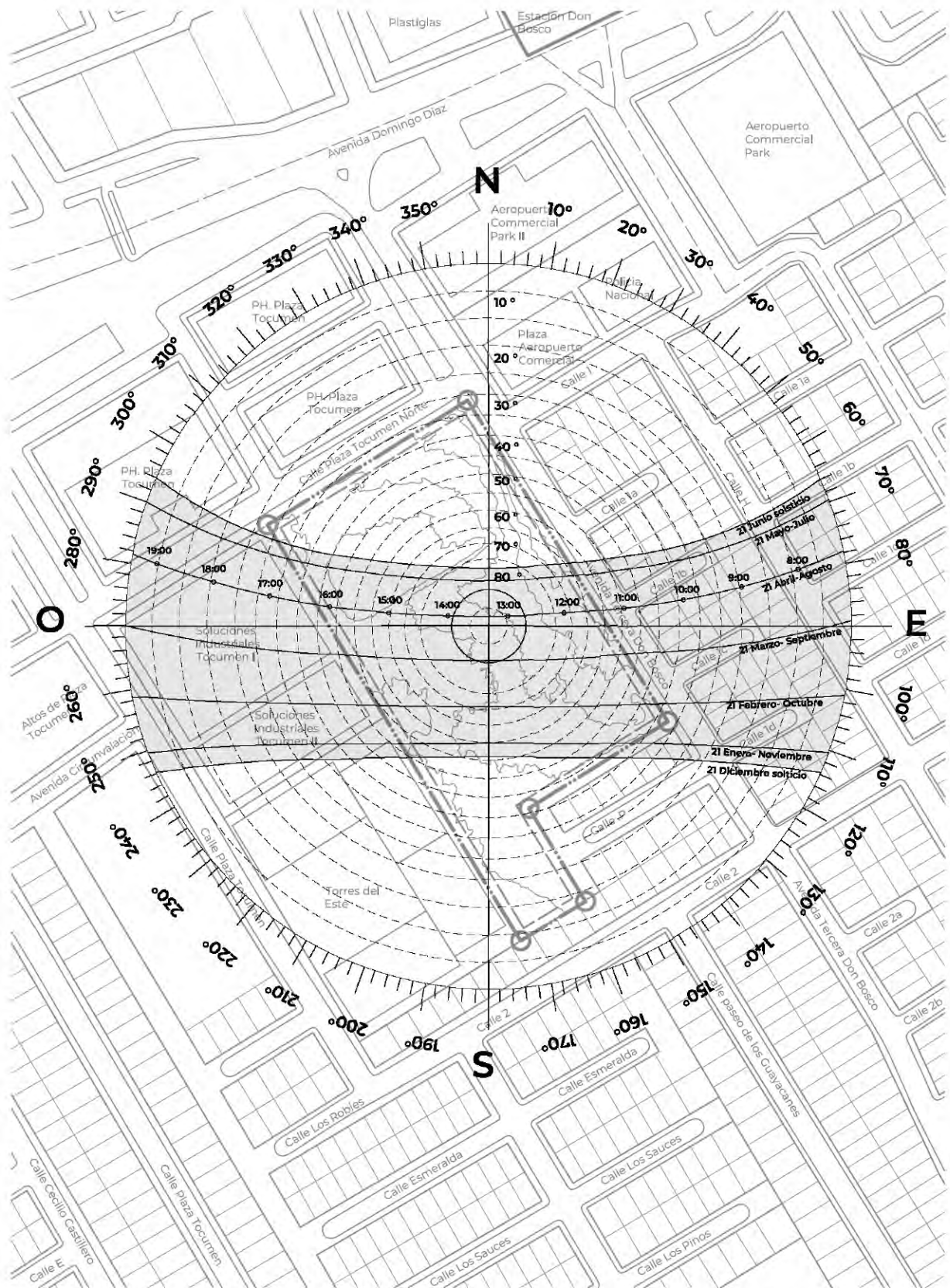
3.7.3 Ventilación y Clima

En el estudio, utilizando Predesign, un programa de Sketchup para análisis climático y de ventilación del terreno, se ha dividido el año en cuatro periodos específicos.

El primer periodo, que abarca del 21 de diciembre al 20 de marzo, corresponde a la estación seca. Durante estos meses, las temperaturas medias se sitúan en torno a los 24°C, con una máxima media de 31°C. Este periodo se caracteriza por vientos fuertes y precipitaciones muy escasas, el viento predominante sopla del norte el 80% del tiempo, mientras que en un 40% de los casos se registra viento proveniente del noreste.

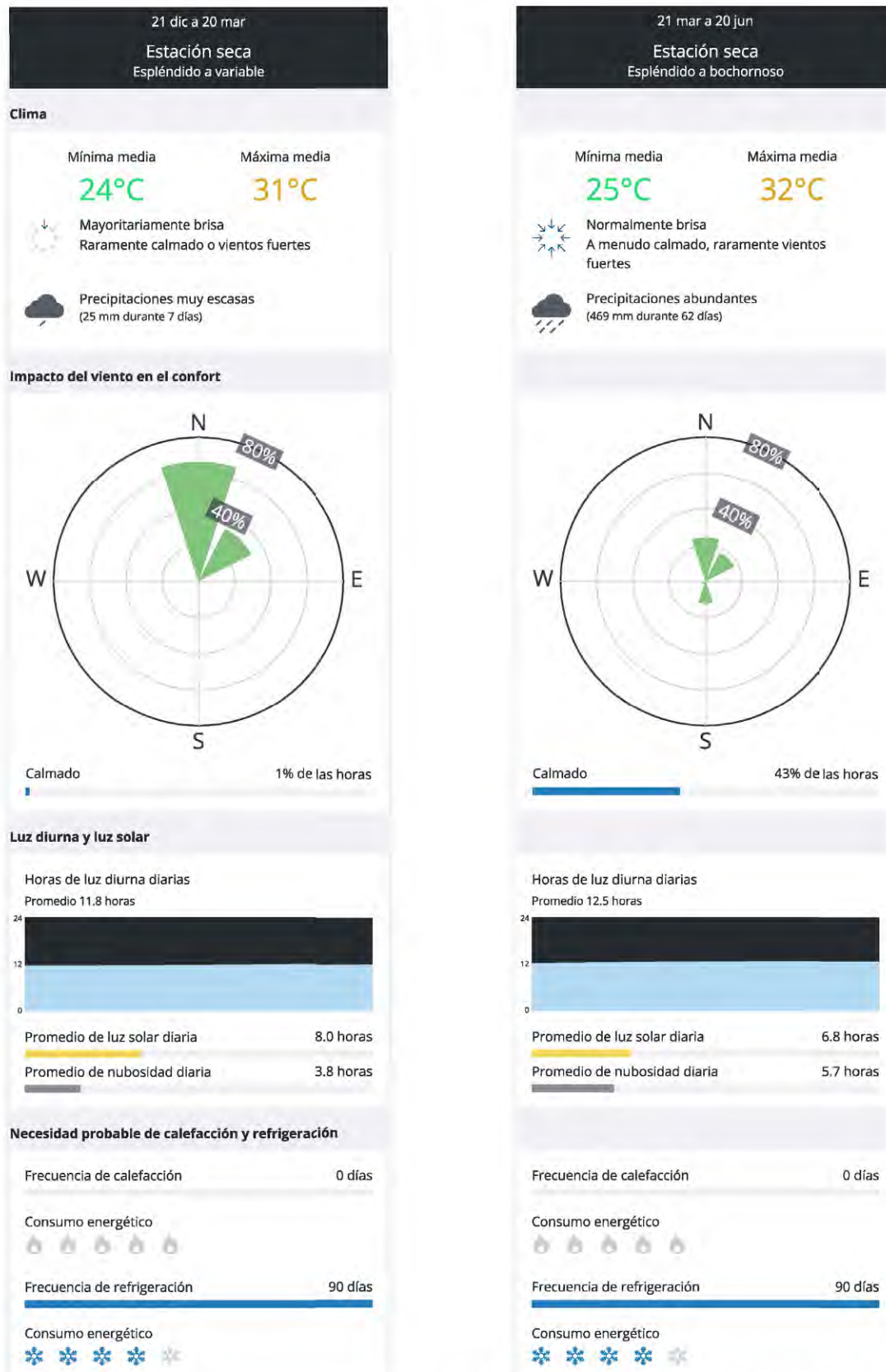
En el segundo periodo, que se extiende del 21 de marzo al 20 de junio, el clima vuelve a ser seco. Durante estos meses, la temperatura media es de 25°C, con una máxima media de 32°C. En este periodo, la brisa es menos frecuente, y las precipitaciones aumentan. El viento predominante sopla del norte y norte este el 20% del tiempo, mientras que en un 10 % de los casos se registra viento proveniente del sur.

En los dos últimos periodos, del 21 de junio al 20 de septiembre y del 21 de septiembre al 20 de diciembre, se observan estadísticas similares. Ambas son estaciones lluviosas, con una temperatura media de 24°C y una máxima de 30°C. Durante estos meses, las precipitaciones son abundantes, y los vientos se mantienen muy calmados, sin superar el 10% de incidencia.



Plano 02. Carta Solar

Fuente: elaborado por el autor



Infografía 16. Análisis de clima y ventilación a lo largo del año de terreno Fuente: Estudio de predesign.sketchup.com



Infografía 17. Análisis de clima y ventilación a lo largo del año de terreno Fuente: Estudio de predesignsketchup.com

3.8 Programa Arquitectónico

Para el desarrollo de mi programa arquitectónico, tomaré en cuenta las diferentes investigaciones documentadas además de los documentos normativos de la República de Panamá.

- Consideraré estudios con una visión holística educativa de Clever Design, que destacan cómo cada decisión sobre el espacio afecta el entorno de enseñanza, impactando el rendimiento del estudiante.
- También seguiré el Reglamento de Infraestructura Educativa en Panamá, que establece los parámetros de diseño para la construcción de colegios.
- Asimismo, se tomará en cuenta la NFPA 101, específicamente el capítulo 14, que trata sobre ocupaciones de enseñanza nuevas.
- El Manual de Acceso desarrollado por la Secretaria nacional de Discapacidad (SENADIS) para garantizar la integración de personas con movilidad reducida.
- Además, se aplicará el Reglamento de Edificación Sostenible para la República de Panamá (RES) como un método para promover edificios de alto desempeño y reducir el impacto ambiental de

las construcciones.

Observaciones Generales:

El edificio albergará a estudiantes de Prekínder, Kínder, Primaria, Premedia y Media en Ciencias, Letras y Comercio, cubriendo un ciclo completo de educación. Esto generará un gran impacto en la comunidad de Don Bosco, ya que el edificio se convertirá en una parte fundamental de la comunidad. Estos espacios serán donde la mayoría de los estudiantes pasarán sus primeros años de vida, convirtiéndose en uno de los principales lugares donde se moldearán los futuros profesionales de la República de Panamá.

La intención de este proyecto es crear un espacio acogedor, casi como un segundo hogar para los estudiantes. Esto se logrará siguiendo los estudios mencionados, creando diversos espacios tanto dentro como fuera de las aulas que puedan participar en la dinámica educativa que el edificio ofrece a los educadores, adaptándose así a una educación didáctica.

El edificio requerirá aulas más amplias y menor densidad estudiantil para poder enfocarse mejor en cada estudiante, garantizando un mejor desempeño. Esto se basa en la importancia de tener varios espacios pequeños que funcionen como una manera de diversificar y evitar la monotonía de un aula regular.

Las aulas contarán con espacios modificables según las necesidades de cada profesor, mobiliario adaptado al tamaño promedio del estudiante según estudios de ergonomía, permitiendo la formación de grupos o trabajo individual según lo requiera el momento. Además, se incluirán mesas especiales para el uso de tecnología, como tablets o laptops, y otras herramientas tecnológicas que se vayan implementando en el futuro.

También es importante la implementación de abundante vegetación en el proyecto por varias razones. La principal es la conectividad que deben tener los estudiantes con la naturaleza en sus primeros años, lo que fomentará la importancia del cuidado del medio ambiente. Además, la vegetación ayudará a reducir las temperaturas y a crear pequeñas sombras que mejorarán la calidad de los patios.

El proyecto deberá estar bien distribuido a lo largo del terreno para evitar cuellos de botella que dificulten la salida de los estudiantes. También se deberán prever estacionamientos techados para los autobuses, facilitando la salida de los estudiantes.

Gracias a la cercanía del proyecto con la estación Don Bosco de la línea 2 del metro, el proyecto deberá ofrecer alternativas como bicicletas o scooters eléctricos para la llegada de los estudiantes, siempre garantizando

su seguridad.

Será importante crear grandes pasillos con vistas a patios para fomentar la interacción dentro del edificio y estimular visualmente a los estudiantes durante sus recorridos. Además, se deberán incluir varios espacios de usos múltiples para incentivar las actividades al aire libre, considerando el uso de parasoles para garantizar que estos espacios sean funcionales durante toda la jornada educativa y después de ella.

Como prioridad del proyecto, se establece la creación de estacionamientos variados tanto para visitantes como para el personal administrativo. Además, se contempla la instalación de porta cochera para la llegada de vehículos sin necesidad de estacionar. Se implementarán estacionamientos para personas con discapacidad, equipados con rampas de acceso, así como estacionamientos para vehículos eléctricos, en conformidad con lo sugerido por el Reglamento de Edificación Sostenible (RES).

Con estas consideraciones, se podrá lograr un mayor confort y una máxima atención al diseño de la infraestructura, enfocada en la escala del estudiante y en su uso diario.

Educación Preescolar

La educación preescolar está dirigida a estudiantes menores de seis años. Es esencial proporcionar mobiliario adecuado para esta edad y ubicar las aulas exclusivamente en la planta baja. Además, se debe garantizar un área recreativa separada de otros edificios para mayor seguridad.

Aulas de Prekínder (120 estudiantes):

- 4 aulas con capacidad para 30 estudiantes cada una.
- Densidad mínima de 2.90 m² por estudiante.
- Baño equipado con inodoro, ducha y lavamanos.
- Espacio de almacenamiento para colchones y material didáctico.
- Área designada para lectura y dibujo.
- Acceso directo desde el aula a la naturaleza y áreas de juego.

Aulas de Kínder (120 estudiantes):

- 4 aulas con capacidad para 30 estudiantes cada una.
- Densidad mínima de 2.90 m² por estudiante.
- Baño equipado con inodoro, ducha y lavamanos.
- Espacio de almacenamiento para colchones y material didáctico.
- Área designada para lectura y dibujo.
- Acceso directo desde el aula a la naturaleza y áreas de juego.
- Área de juegos estará adaptado a la edad correspondiente.

Educación Primaria

La educación primaria abarca a estudiantes de entre seis y once años. Es fundamental proporcionar mobiliario adaptado a su edad y mantener las aulas lo más cercanas posible entre sí para fomentar la cohesión.

Aulas de Primaria (576 estudiantes):

- Serán 4 aulas por cada grado, desde 1° hasta 6°, con capacidad para 24 estudiantes por aula.
- Cada aula estará equipada con casilleros para almacenar libros y artículos personales.
- Mesas diseñadas para el uso de laptops.
- Sillas versátiles que se adapten a trabajos en grupo o individuales, y que sean fácilmente movibles.
- Ventanas hacia el patio interior y exterior para garantizar ventilación cruzada en caso de falla del aire acondicionado.
- Acceso directo al patio interior como medio de estimulación, además de pasillos amplios que permitan el uso didáctico.
- Iluminación interna adecuada, con un estudio lumínico que maximice el rendimiento académico.

Salón para Talleres:

- Cada grado contará con un taller asignado de uso libre, equipado con materiales complementarios a los de las aulas.
- Los talleres estarán equipados con

mesas amplias y adaptables para diversos tipos de actividades, y su uso estará bajo la discreción del profesor.

Depósitos:

- Cada grado tendrá un depósito asignado cercano para almacenar materiales necesarios para las clases, asegurando un fácil acceso en caso de necesidad.

Educación Pre-media (288 Estudiantes):

Esta etapa educativa está dirigida a estudiantes de entre 12 y 15 años. Es esencial dotar a las aulas con mobiliario adecuado para la edad y garantizar que los salones estén ubicados en proximidad para promover la interacción y cohesión entre los estudiantes.

- Serán 4 aulas por cada grado, desde 7º hasta 9º, con capacidad para 24 estudiantes por aula.
- Cada aula estará equipada con casilleros para almacenar libros y artículos personales.
- Mesas diseñadas para el uso de laptops u otros aparatos electrónicos.
- Sillas versátiles que se adapten a trabajos en grupo o individuales, y que sean fácilmente movibles.
- Ventanas hacia el patio interior y exterior para garantizar ventilación cruzada en caso de falla del aire acondicionado.
- Acceso directo al patio interior

como medio de estimulación, además de pasillos amplios que permitan el uso didáctico.

- Iluminación interna adecuada, con un estudio lumínico que maximice el rendimiento académico.

Salón para Talleres:

- Cada grado contará con un taller asignado de uso libre, equipado con materiales complementarios a los de las aulas.
- Los talleres estarán equipados con mesas amplias y adaptables para diversos tipos de actividades, y su uso estará bajo la discreción del profesor.

Depósitos:

Cada grado tendrá un depósito asignado cercano para almacenar materiales necesarios para las clases, asegurando un fácil acceso en caso de necesidad.

Salón de informática:

- Los salones de informática están diseñados específicamente para el aprendizaje de tecnología, ajustado a cada grado de educación premedia. Estarán equipados con mesas amplias que faciliten el aprendizaje práctico en áreas como hardware y robótica.

Salones de Taller Cultural:

Espacios diseñados específicamente para el desarrollo de habilidades y conocimientos en áreas relacionadas con la expresión cultural, como

artes visuales, música, danza, teatro y literatura. Estos salones estarán equipados con las instalaciones necesarias para fomentar y apoyar cada una de estas disciplinas de manera óptima.

Educación Media.

Esta etapa educativa está dirigida a estudiantes mayor de 15 años, Es esencial proporcionar aulas con mobiliario adecuado a su edad y garantizar que los salones estén ubicados de manera que faciliten la interacción y cohesión entre los estudiantes.

- Se dispondrán de cuatro aulas por cada grado, desde 10° hasta 12°, con una capacidad de 24 estudiantes por aula.
- Cada aula ofrecerá un enfoque de bachillerato en ciencias, letras y comercio.
- Además, estarán equipadas con casilleros para almacenar libros y artículos personales,
- Mesas diseñadas para el uso de laptops y otros dispositivos electrónicos, y sillas versátiles que se adapten tanto a trabajos en grupo como individuales, y que sean fácilmente movibles.
- Las aulas contarán con ventanas tanto hacia el patio interior como al exterior para garantizar ventilación cruzada en caso de fallo del aire acondicionado.
- También tendrán acceso directo al patio interior como estímulo adicional, y pasillos amplios para

usos didácticos.

- La iluminación interna será adecuada, respaldada por un estudio lumínico que optimice el rendimiento académico.

Depósitos

Cada grado dispondrá de un depósito cercano para almacenar los materiales necesarios para las clases, asegurando un fácil acceso en caso de necesidad.

Salón de Informática

Los salones de informática estarán diseñados específicamente para el aprendizaje tecnológico, adaptados a cada grado de educación media. Estarán equipados con mesas amplias que faciliten el aprendizaje práctico en áreas como hardware y robótica.

Salones de Taller Cultural

Estos espacios estarán dedicados al desarrollo de habilidades y conocimientos en áreas de expresión cultural, como artes visuales, música, danza, teatro y literatura. Cada salón contará con las instalaciones necesarias para apoyar de manera óptima estas disciplinas.

Educación Extracurricular

Espacios diseñados para desarrollar habilidades adicionales que no se cubren en un currículo académico convencional. Estos espacios fomentan intereses más allá de las materias tradicionales, promoviendo una mayor diversidad en el aprendizaje y enriqueciendo la experiencia

educativa de los estudiantes.

Bibliotecas Primaria, Secundaria y de Bachillerato

Cada biblioteca estará adaptada al nivel de enseñanza correspondiente, con mobiliario adecuado para la edad y el nivel educativo de los estudiantes.

Esto permitirá un mejor manejo de los espacios y facilitará la labor del bibliotecario, quien guiará a los estudiantes en el uso de los recursos.

Talleres de Construcción

Estos espacios estarán destinados a la enseñanza de técnicas de construcción utilizando materiales como madera, concreto u otros que requieran un entorno controlado. Contarán con mesas amplias para el manejo de materiales y mobiliario adecuado para herramientas, facilitando así el aprendizaje práctico.

Taller de Cocina

Este taller servirá como herramienta educativa para desarrollar habilidades prácticas esenciales, como la seguridad alimentaria, técnicas culinarias y comprensión de la nutrición, fomentando la creatividad.

El espacio estará equipado con fregadero, estufa, refrigeradores y otros elementos necesarios para una enseñanza efectiva.

Taller de Jardinería

Este espacio se dedicará a la enseñan-

za de habilidades relacionadas con el cultivo de plantas, el diseño de jardines y el manejo del suelo. Su objetivo es fomentar el aprecio por el medio ambiente, así como un entendimiento profundo de los ciclos naturales y la sostenibilidad. El taller estará ubicado cerca del parque lineal para facilitar la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos y contará con todos los recursos necesarios para una enseñanza adecuada.

Áreas Administrativas

Estas áreas estarán dedicadas al funcionamiento eficiente de la institución, gestionando aspectos esenciales como la planificación académica, recursos humanos, finanzas, comunicación entre padres, estudiantes y maestros, así como el mantenimiento de las instalaciones.

Salón de Profesores

Este espacio estará destinado al descanso de los docentes y la planificación de sus clases. Incluirá un área para reuniones con estudiantes, un espacio más privado y silencioso, una pequeña cocina y baños de uso administrativo.

Oficina de Conserje

El colegio contará con varios espacios distribuidos para los conserjes, optimizando la limpieza en las diferentes áreas del colegio.

Administración

Este segmento reunirá todas las

funciones administrativas que operan internamente en la institución.

- Lobby: Área destinada para recibir a los visitantes del colegio y proporcionar la información necesaria. Deberá estar ubicada cerca de una entrada principal.
- Secretaría y Recepción: Espacio dedicado a la atención del lobby.
- Oficina del director: Espacio destinado al gerente educativo, con un escritorio para visitas y una pequeña mesa para reuniones.
- Sala de Reuniones: Área destinada para reuniones administrativas, ubicada cerca de la oficina del director.
- Subdirección: Espacio para el subdirector, con asientos para la recepción de visitas.
- Coordinadores, Admisión y Matrícula: Áreas para los coordinadores, encargados de la gestión académica anual, adaptaciones curriculares y la implementación de las materias del colegio.
- Recursos Humanos: Pequeña oficina donde se llevará a cabo toda la administración del personal.
- Contabilidad, Finanzas y Tesorería: Oficina encargada de la gestión financiera del colegio, incluyendo ingresos, egresos y presupuesto.
- Archivador y servidor: Espacio dedicado al almacenamiento de archivos y servidores del colegio.
- Área común con baños y cocineta

- Espacio de servicio para las oficinas, ubicado en un lugar central y de fácil acceso.

Áreas de Servicio

Estas áreas del edificio son esenciales para su funcionamiento y mantenimiento, proporcionando instalaciones que garantizan el bienestar de los ocupantes.

Comedor para primaria, secundaria y bachillerato

Los estudiantes dispondrán de comedores cercanos a sus aulas, equipados con mobiliario adecuado a sus respectivas edades. Estos comedores ofrecerán opciones de mesas tanto en interiores como en exteriores, brindando variedad de espacios para su uso.

Cocina

Cada comedor contará con una cocina diseñada para satisfacer las necesidades operativas de los mismos. Además, se incluirán baños y vestidores específicos para el personal que trabaja en estas áreas.

Pasillo de Servicio

Adyacente a la cocina, habrá un pasillo de servicio con salida al exterior, que facilita el abastecimiento de insumos y la gestión de residuos.

Baños de Uso Público

Habrán baños distribuidos en cada piso, ubicados en ambos extremos para mayor eficiencia. Cada baño estará

equipado con lavamanos, inodoros, y contará con un cubículo adaptado para personas con movilidad reducida.

Cuarto de Aire Acondicionado

Este espacio albergará los convertidores de los sistemas de aire acondicionado. Deberá estar ubicado en una zona semiprivada y cerrada, con acceso restringido exclusivamente al personal de mantenimiento.

Cuarto de tanques de agua

En este espacio se ubicarán los tanques de agua de reserva. Estará diseñado para facilitar el acceso seguro y eficiente al equipo necesario para su operación y mantenimiento.

Áreas recreativas y auditorio

Estos espacios estarán distribuidos en el terreno para facilitar la realización de actividades deportivas tanto en áreas abiertas como cerradas. Se asegurarán de cumplir con las medidas recomendadas para garantizar un uso adecuado y seguro de las instalaciones.

Cancha de futsal al aire libre:

La cancha tendrá una dimensión de 40 metros de largo por 20 metros de ancho, con espacio adicional para espectadores. Estará ubicada en un área de fácil acceso para profesores y estudiantes desde diferentes puntos del recinto.

Canchas de voleibol

Estas canchas exteriores tendrán un

piso de caucho y medirán 10 metros de ancho por 19 metros de largo, cumpliendo con las especificaciones necesarias para la práctica del voleibol.

Cancha dinámica interior

Esta cancha estará techada, con unas dimensiones de 28 metros de largo por 14 metros de ancho. Aunque está diseñada principalmente para la práctica de baloncesto, su versatilidad permitirá adaptarse a las necesidades de distintas clases. También contará con gradas para espectadores.

Piscina

La piscina tendrá unas dimensiones de 30 metros de largo por 15 metros de ancho. Junto a la piscina se encontrará un área de baños equipada con inodoros, casilleros, vestidores, lavamanos y duchas. Además, la instalación incluirá gradas para espectadores y un cuarto de bombas cercano para el mantenimiento de la piscina.

Auditorio

El colegio contará con un auditorio con capacidad para 180 personas, diseñado para ser utilizado en eventos privados organizados por la institución. El auditorio estará accesible tanto por elevadores como por escaleras, y cumplirá con todas las normativas de accesibilidad para personas con movilidad reducida.

An aerial photograph of a modern architectural complex, likely a university campus. The central feature is a large, circular building with a prominent, curved, light-colored facade. This central structure is surrounded by a network of roads, walkways, and green spaces. In the foreground, there are several smaller, circular structures and a large, open area with a grid-like pattern, possibly a parking lot or a plaza. The background shows more of the campus, including a large, rectangular building and a road with a sign. The overall scene is a mix of modern architecture and natural elements.

04

Diseño Arquitectónico
Capítulo 04

4.1 Concepto Arquitectónico

La primera pregunta que debemos hacernos es: **¿Por qué existe la educación?**

La respuesta a esta pregunta radica en que la educación es esencial para el desarrollo integral de los individuos. Su propósito es proporcionar conocimientos, habilidades y valores que permitan a las personas alcanzar su máximo potencial y contribuir al bienestar colectivo. Podemos destacar que la educación se centra en el individuo para contribuir al bien común. Esto crea una simbiosis, una interacción mutuamente beneficiosa.

La segunda pregunta, **¿Qué es un colegio?**

Yo lo definiría como un punto central que atrae a numerosos individuos de una sociedad para facilitar el aprendizaje y la educación. El colegio se convierte en el vehículo para el progreso colectivo.

La tercera pregunta que surge es: **¿Cómo podemos, los arquitectos, mejorar los espacios educativos?**

Esta inquietud dio origen a la visión de este proyecto, que busca explorar cómo la arquitectura puede impulsar la educación. A lo largo del tiempo, el enfoque predominante ha sido la metodología educativa, pero eso no significa que los arquitectos no puedan desempeñar un papel crucial en este proceso. El propósito de este proyecto es servir como un impulso inicial para futuros proyectos educativos, aportando una nueva perspectiva a través de este trabajo de grado.

Este enfoque adopta una visión holística del proceso educativo, en la que la metodología se entrelaza con la infraestructura, y la visión del arquitecto, al cuidar la escala humana, contribuye a crear un entorno enriquecedor y propicio para el aprendizaje.



Colegio, Comunidad e individuo como una unidad

Infografía 18. Comunidad, Colegio y el Individuo

Fuente: Elaborado por el autor





Diseño de un colegio con una visión contemporánea de la educación | David Riquelme

Estudio Volumétrico

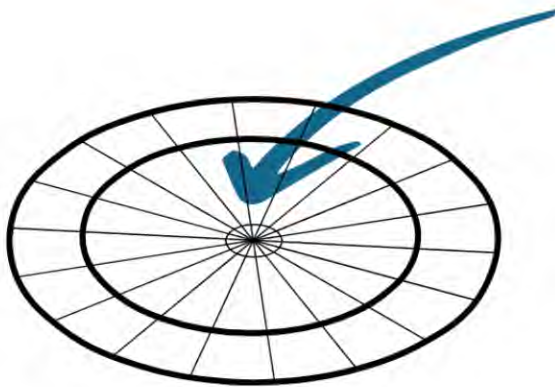
En la arquitectura educativa, es esencial responder a las necesidades contemporáneas de la sociedad, incluyendo el diseño flexible y adaptable, la sostenibilidad, la integración comunitaria y la accesibilidad. Estos aspectos deben ser abordados de manera holística, asegurando que cada elemento del diseño interactúe armoniosamente con los demás para crear un entorno educativo óptimo, centrado en el bienestar y el desarrollo integral del estudiante.

El diseño surge como una respuesta a estas condicionantes, en la búsqueda de una representación que nace de la necesidad de unir y que se manifiesta como una solución objetiva. Se buscó un equilibrio que permitie-

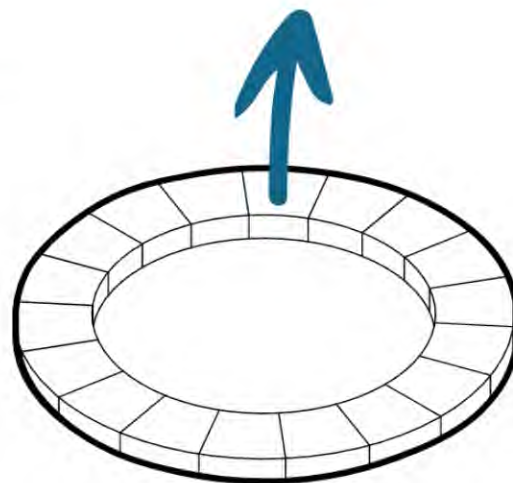
ra la integración de patios internos y exteriores, así como una invitación a explorar desde la entrada.

Los volúmenes arquitectónicos representan la unión de un conjunto de ideas expresadas a través del diseño.

El volumen nace en un punto, que representa el lugar de encuentro de los individuos, llamado **convergencia**. A partir de este punto, surge naturalmente una referencia que crece y se convierte en una **extrusión**. De esta extrusión, **multiplicamos** los puntos de forma paralela, y mediante la **sustracción** de elementos, creamos tránsito entre ellos. Luego, **elevamos** la estructura a la altura necesaria y, finalmente, **unimos** todos los elementos para completar el diseño.

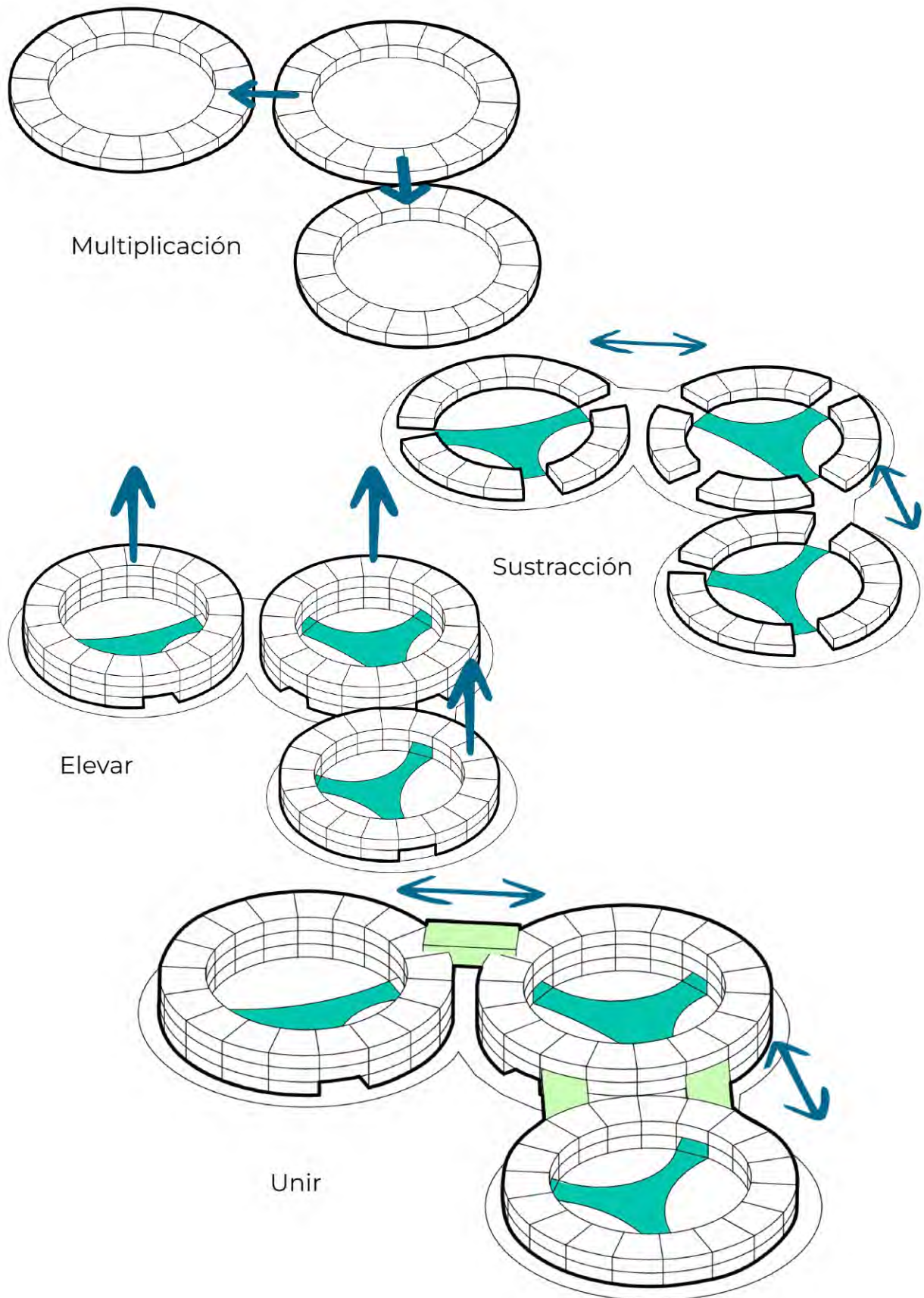


Convergencia



Extrusión

Infografía 19. Comunidad, Colegio y el Individuo
Fuente: Elaborado por el autor



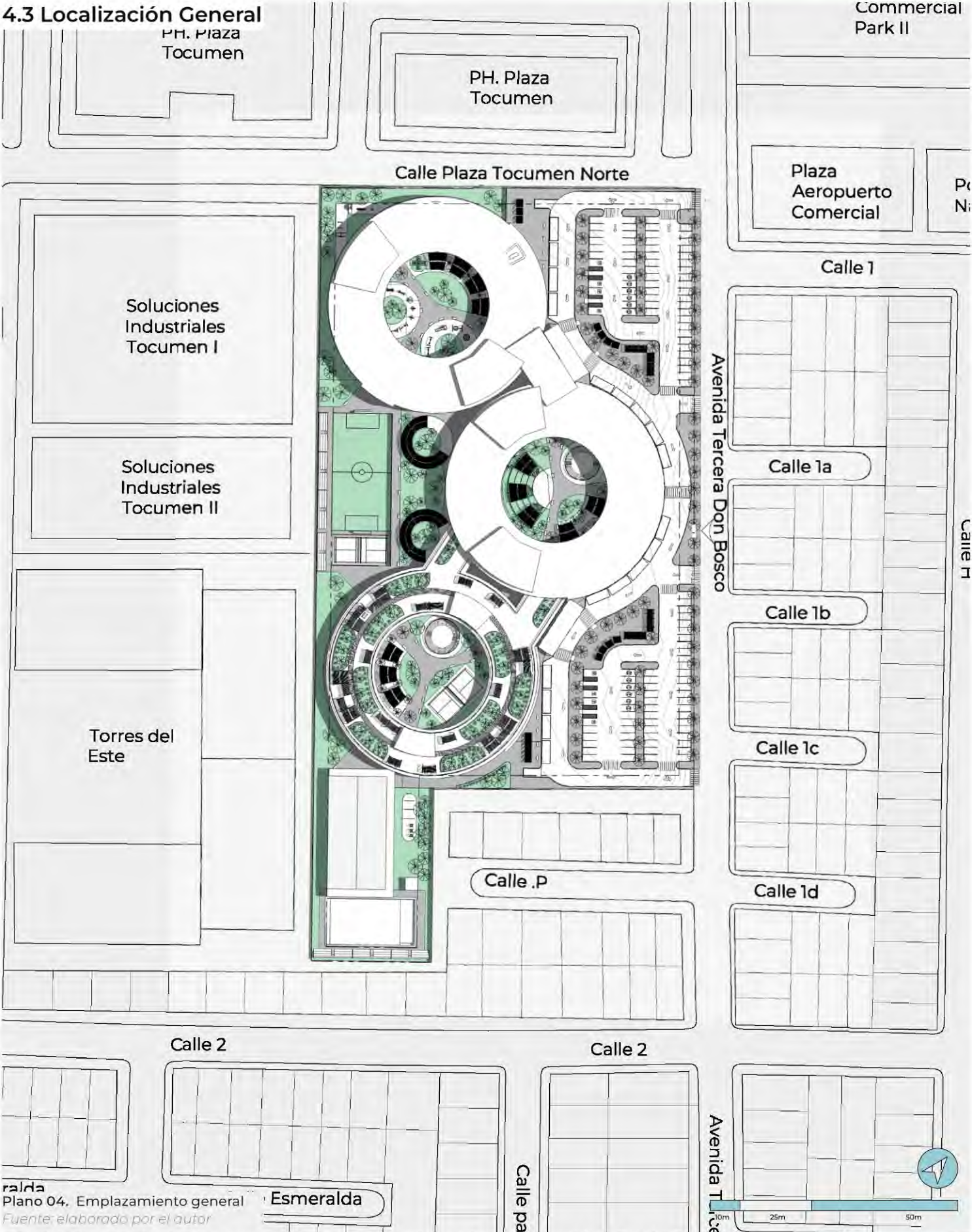
4.2 Localización Regional



Plano 03. Emplazamiento regional

Fuente: elaborado por el autor

4.3 Localización General



Plano 04. Emplazamiento general
Fuente: elaborado por el autor

Anteproyecto



4.4 Anteproyecto

El proyecto busca maximizar el aprovechamiento del terreno considerando su topografía, al mismo tiempo que incorpora innovaciones en forma y experimentación a escala humana en los espacios. El proyecto incluye una plaza con 111 estacionamientos, de los cuales 8 están destinados a personas con movilidad reducida y 12 son para vehículos eléctricos, cumpliendo con las especificaciones del Reglamento para Edificaciones Sostenibles (RES). Además, se han dispuesto 18 espacios para autobuses escolares, distribuidos estratégicamente a lo largo del proyecto para facilitar la organización del transporte estudiantil.

La distribución del proyecto se organiza en cuatro edificios principales, denominados provisionalmente Edificio A, B, C y D:

- **Edificio A:** Ubicado en la parte más al norte del proyecto, este edificio circular alberga en su planta baja 8 aulas para prekínder y kínder, conectadas a un patio privado. Además, en este nivel se encuentran las áreas administrativas y de servicio necesarias. Los niveles 100 y 200 están destinados para aulas adicionales y talleres complementarios para los grados correspondientes.
- **Edificio B:** Situado en el centro del proyecto, en su planta baja

se encuentra la administración operativa del colegio, junto a una entrada principal que facilita el acceso a los administrativos de mayor importancia. También cuenta con talleres y espacios de servicio, mientras que los niveles 100 y 200 albergan aulas y talleres complementarios.

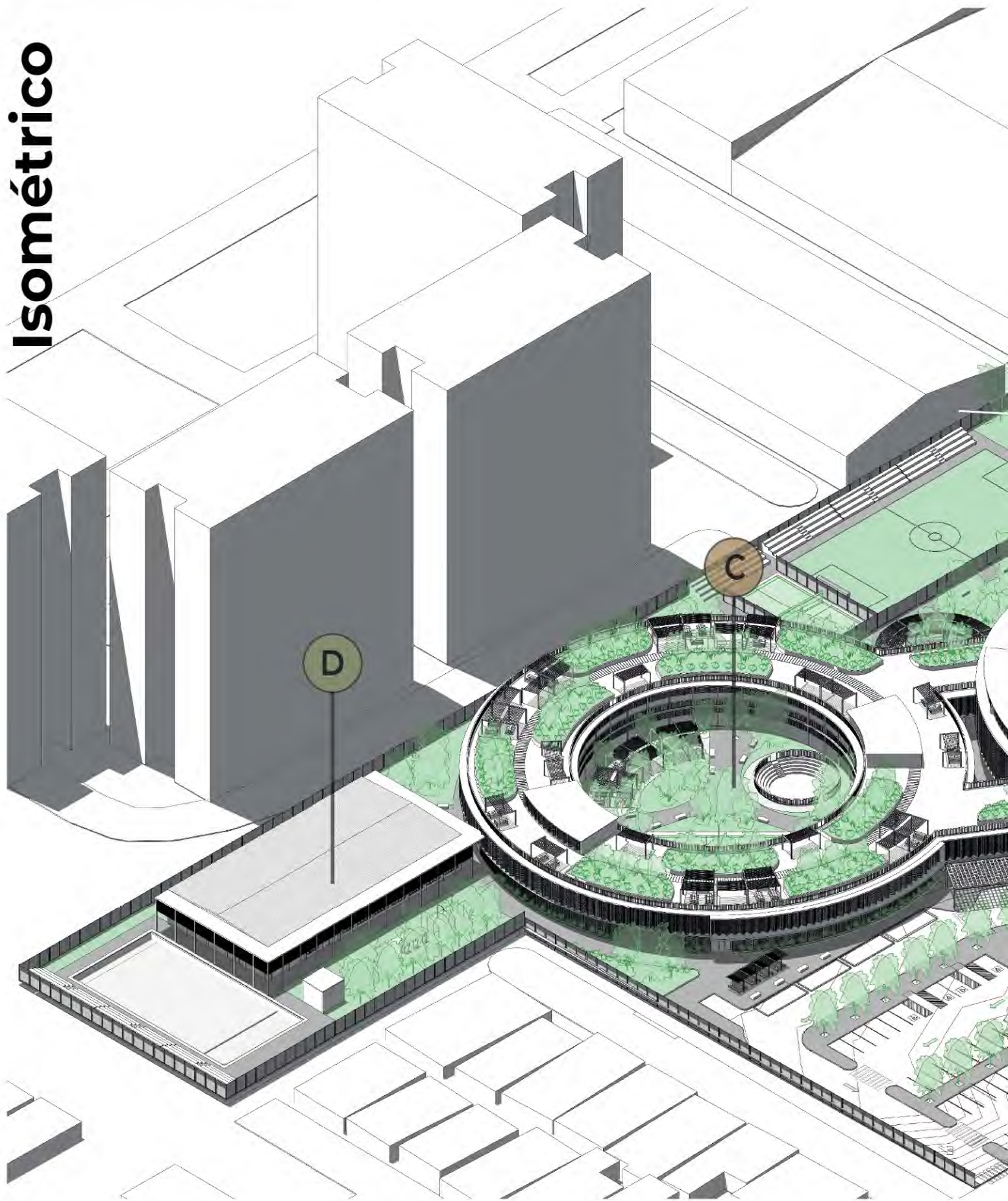
- **Edificio C:** Localizado al sur del Edificio B, en su planta baja se concentran la mayoría de los servicios necesarios para el proyecto.
- **Edificio D:** Este edificio es una galera que alberga una cancha dinámica adaptable y una piscina con sus respectivos vestuarios y baños.

Todos los edificios cuentan con un patio interno lleno de vegetación, lo que contribuye a la identidad del proyecto, mejora la percepción del espacio, y ayuda a reducir la carga solar, disminuyendo la sensación térmica en el interior.

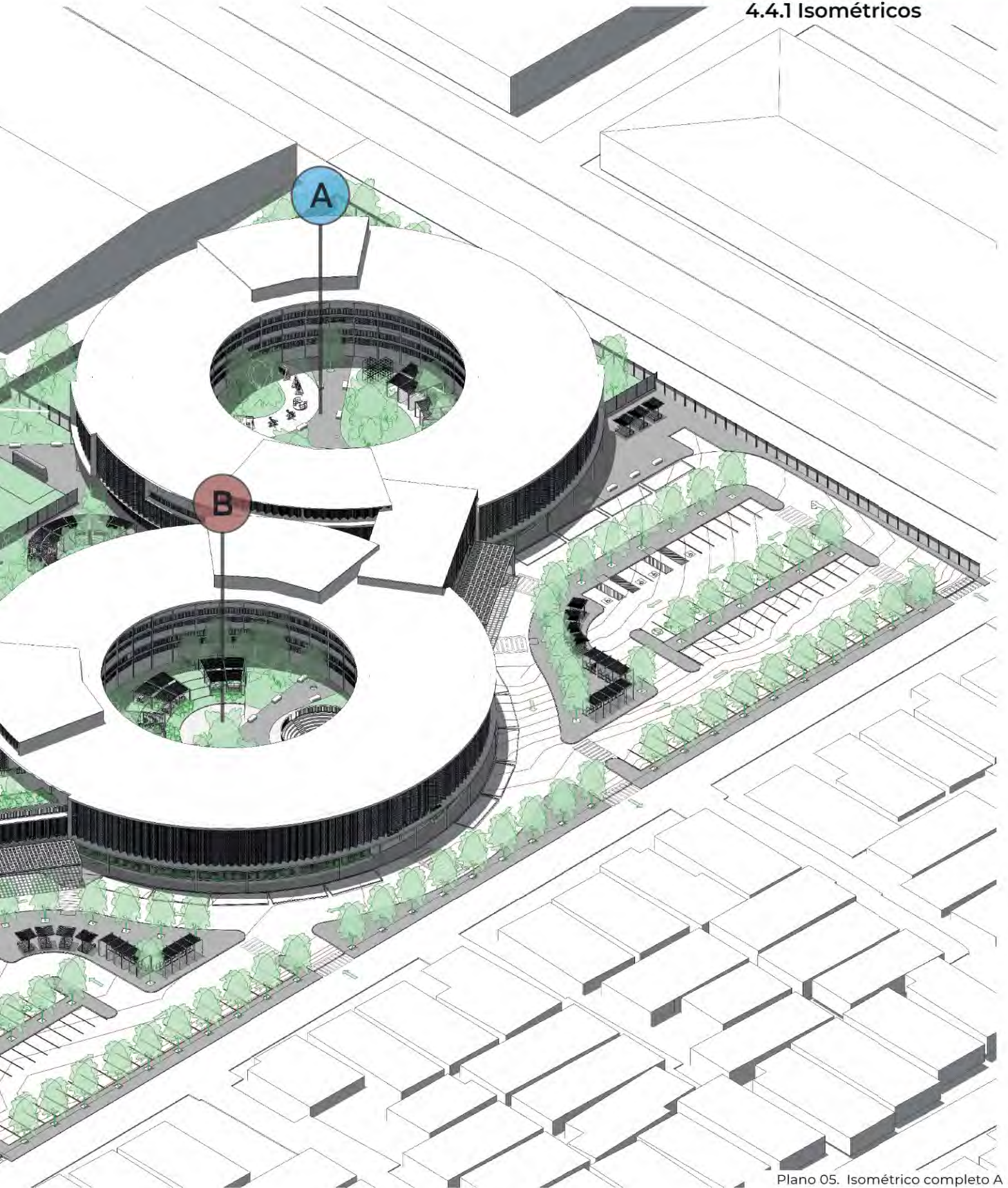
Detrás del Edificio B se encuentra una cancha de fútbol con medidas estándar, así como una cancha de voleibol.

Alrededor de los edificios, se han dispuesto bancas y espacios semi-techados para el uso de estudiantes y profesores, cumpliendo con la necesidad de crear un ambiente educativo variado y diverso, donde cada espacio pueda convertirse en un futuro espacio de aprendizaje.

Isométrico

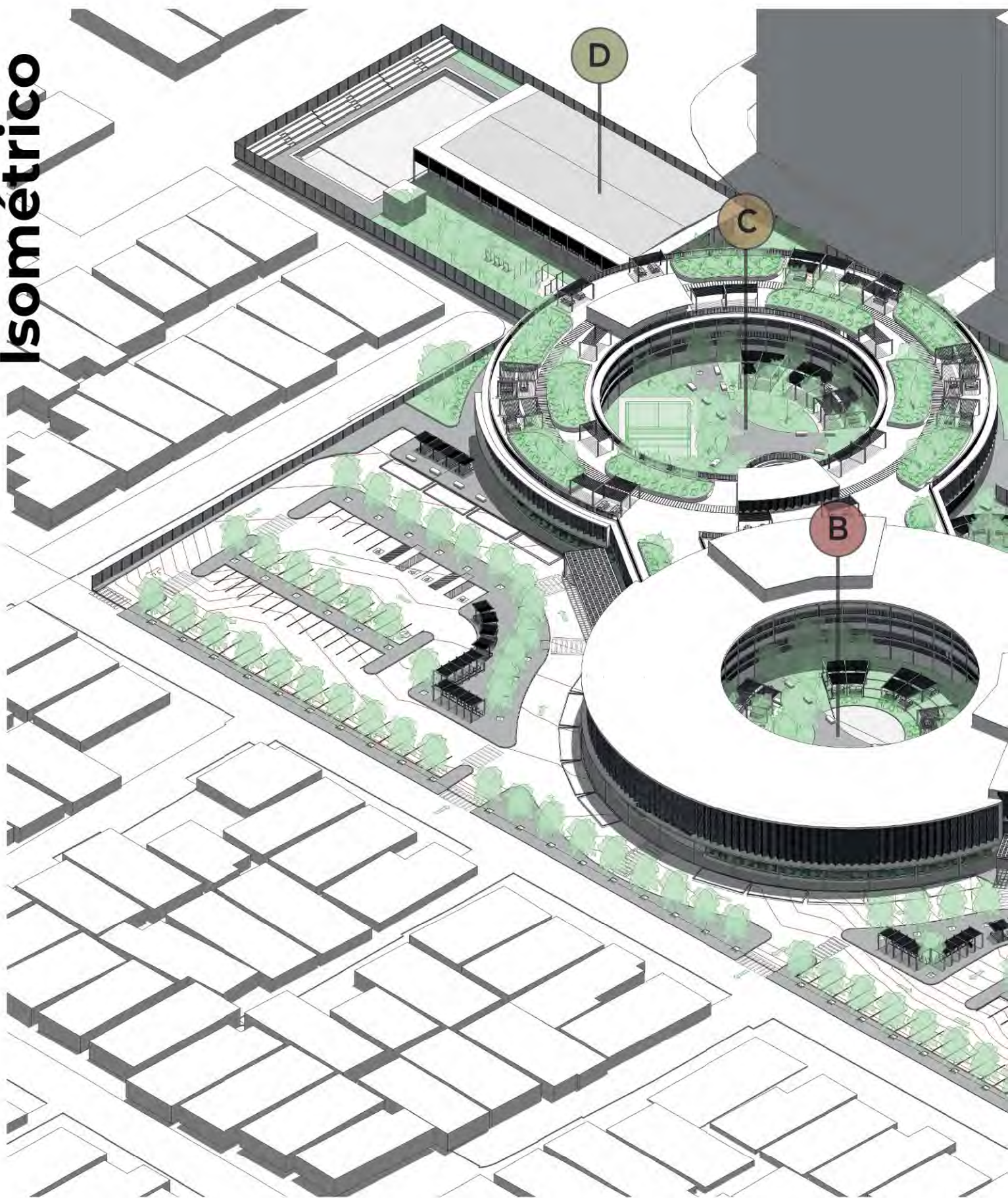


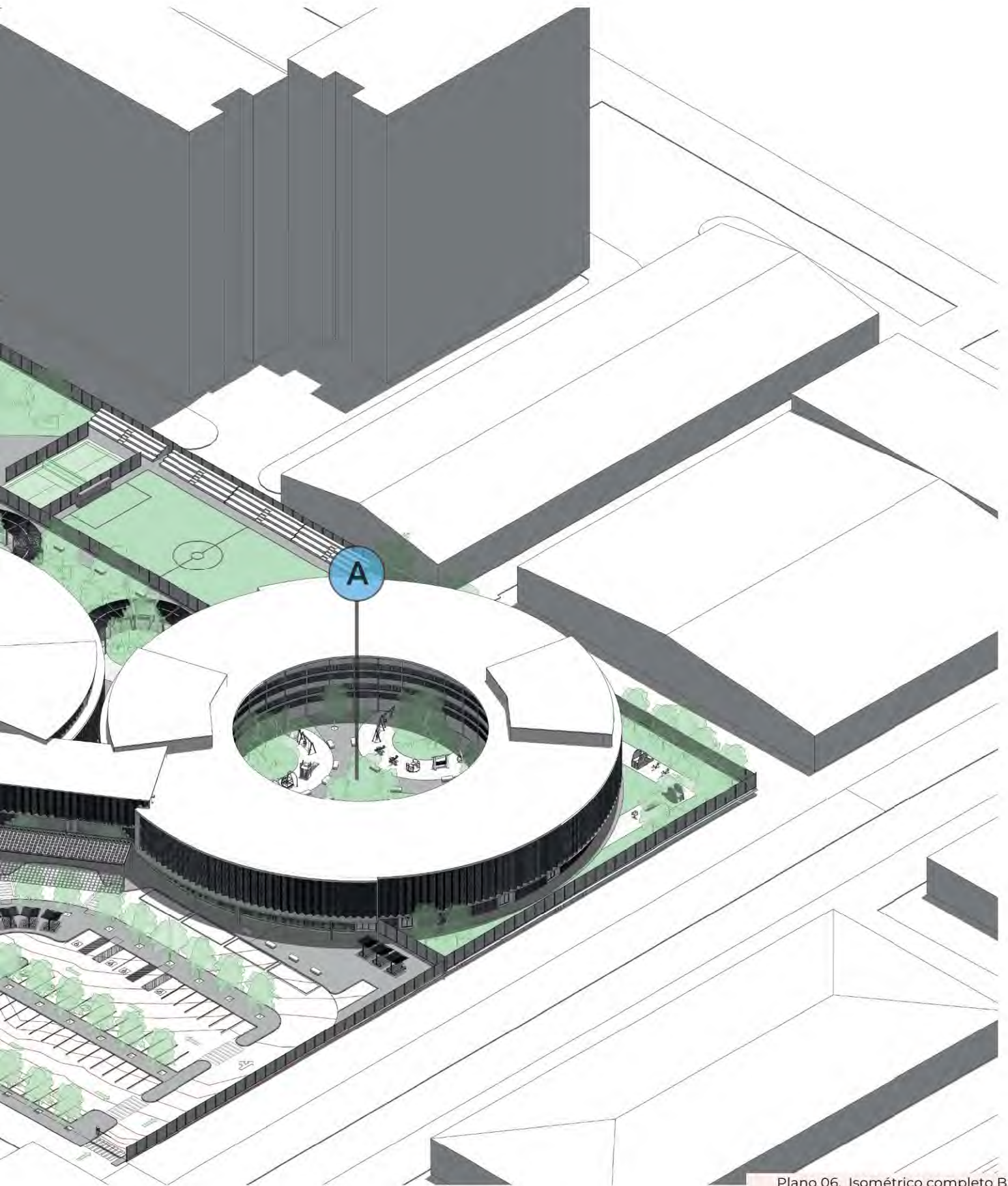
4.4.1 Isométricos



Plano 05. Isométrico completo A
Fuente: elaborado por el autor

Isométrico

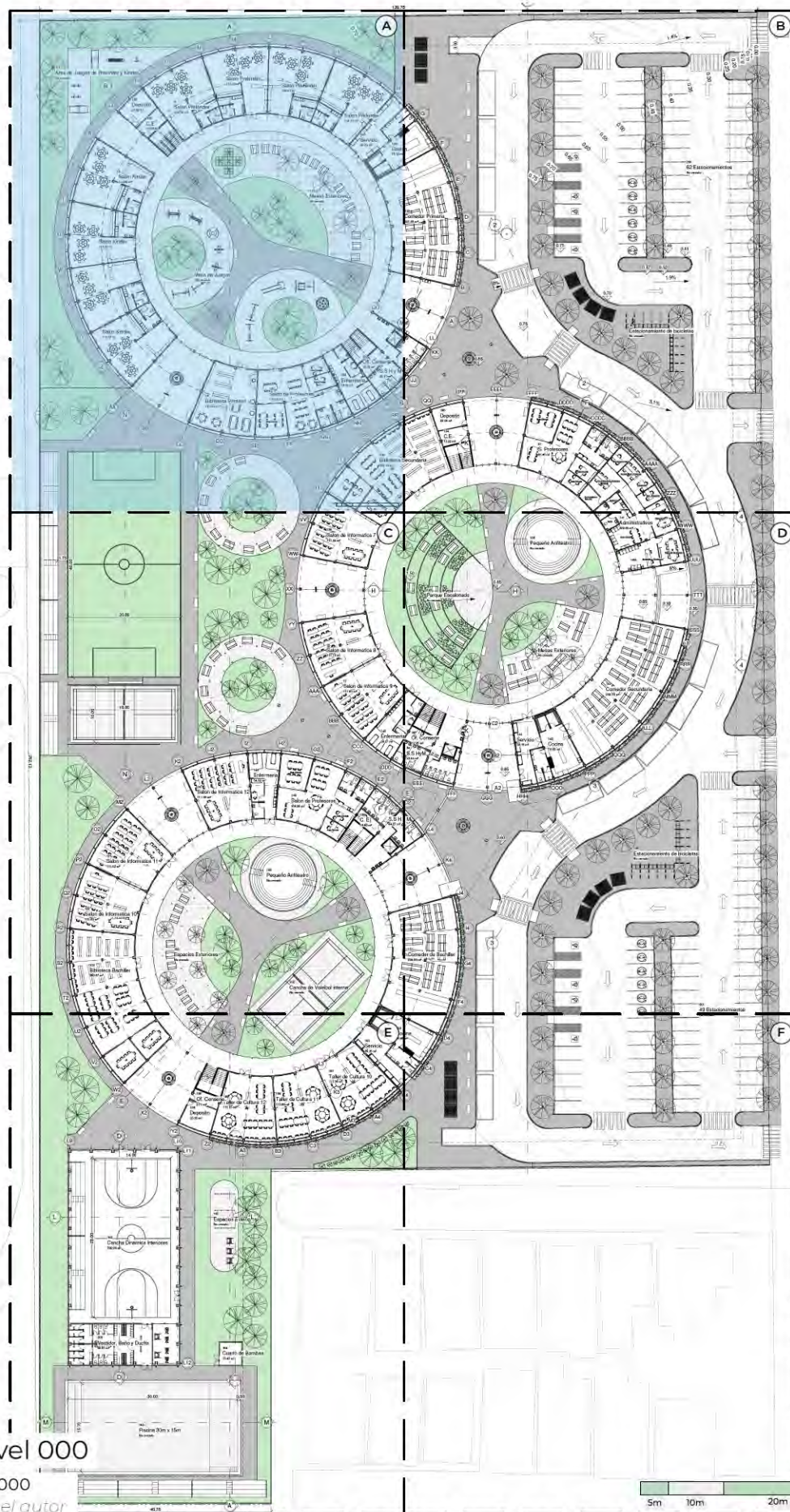




Plano 06. Isométrico completo B
Fuente: elaborada por el autor

Planta Nivel 000

Plantas Arquitectónicas



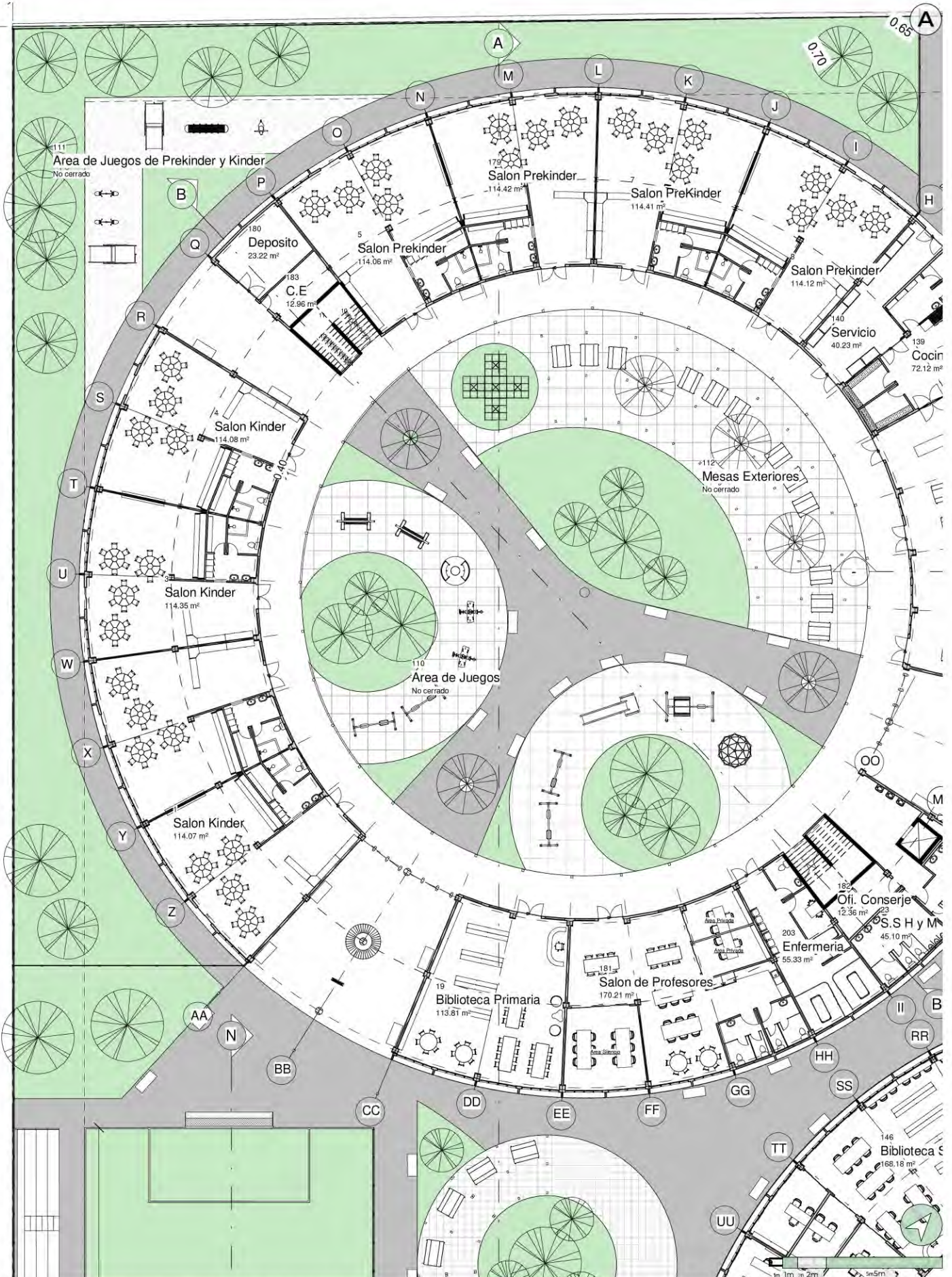
4.4.2 Planta Nivel 000

Plano 07. Plano Nivel 000

Fuente: elaborado por el autor

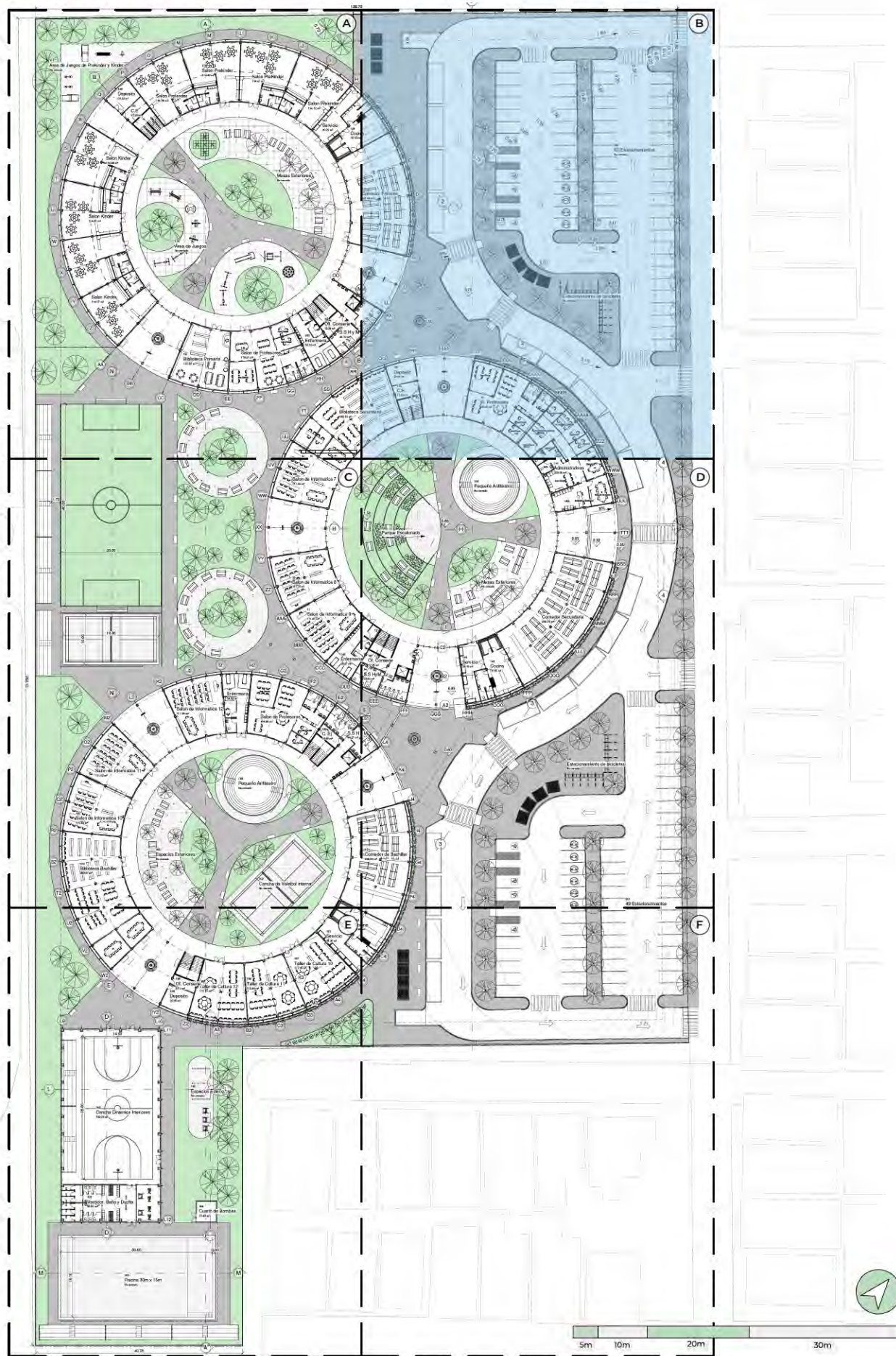
Diseño de un colegio con una visión contemporánea de la educación | David Riquelme

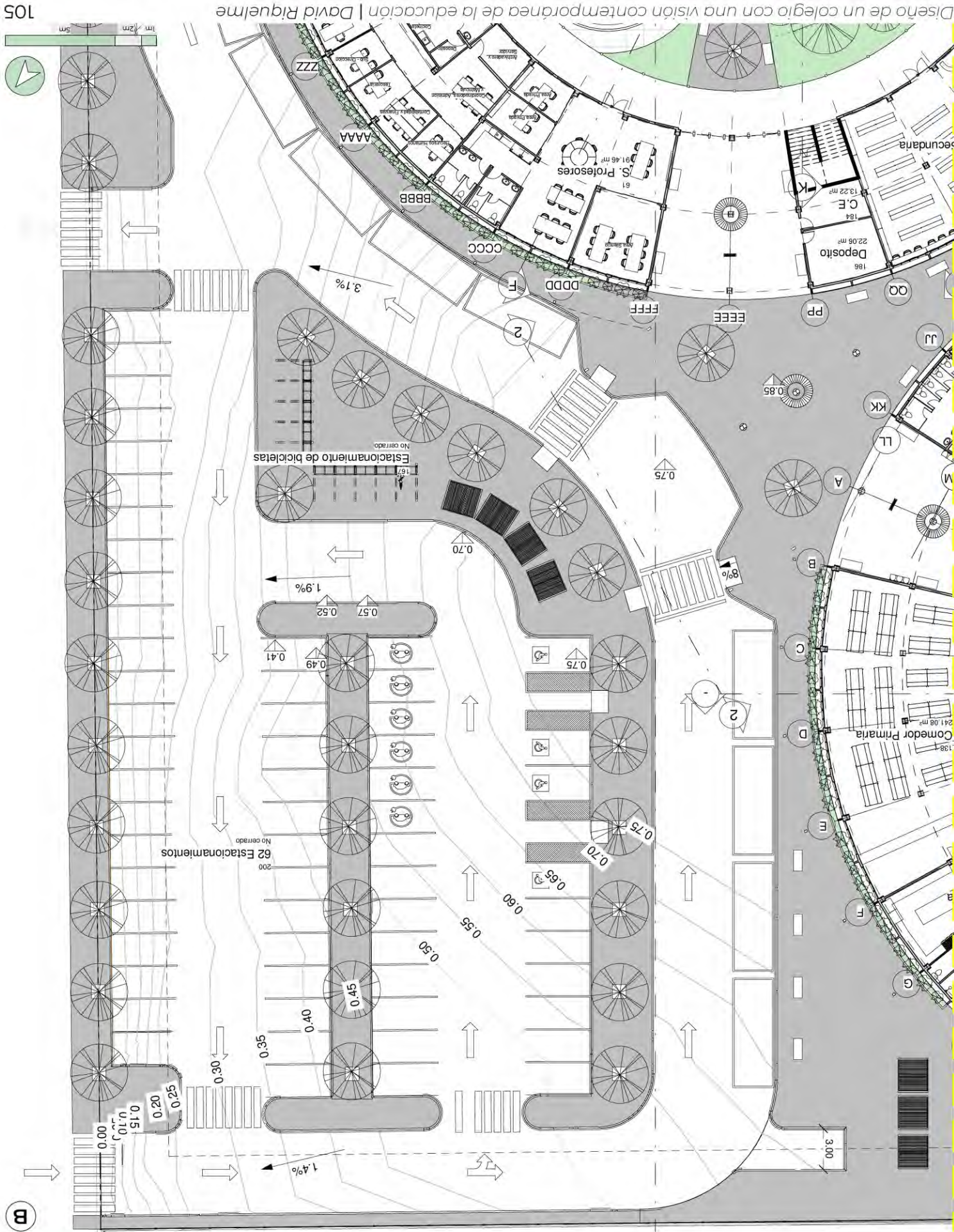




Planta Nivel 000

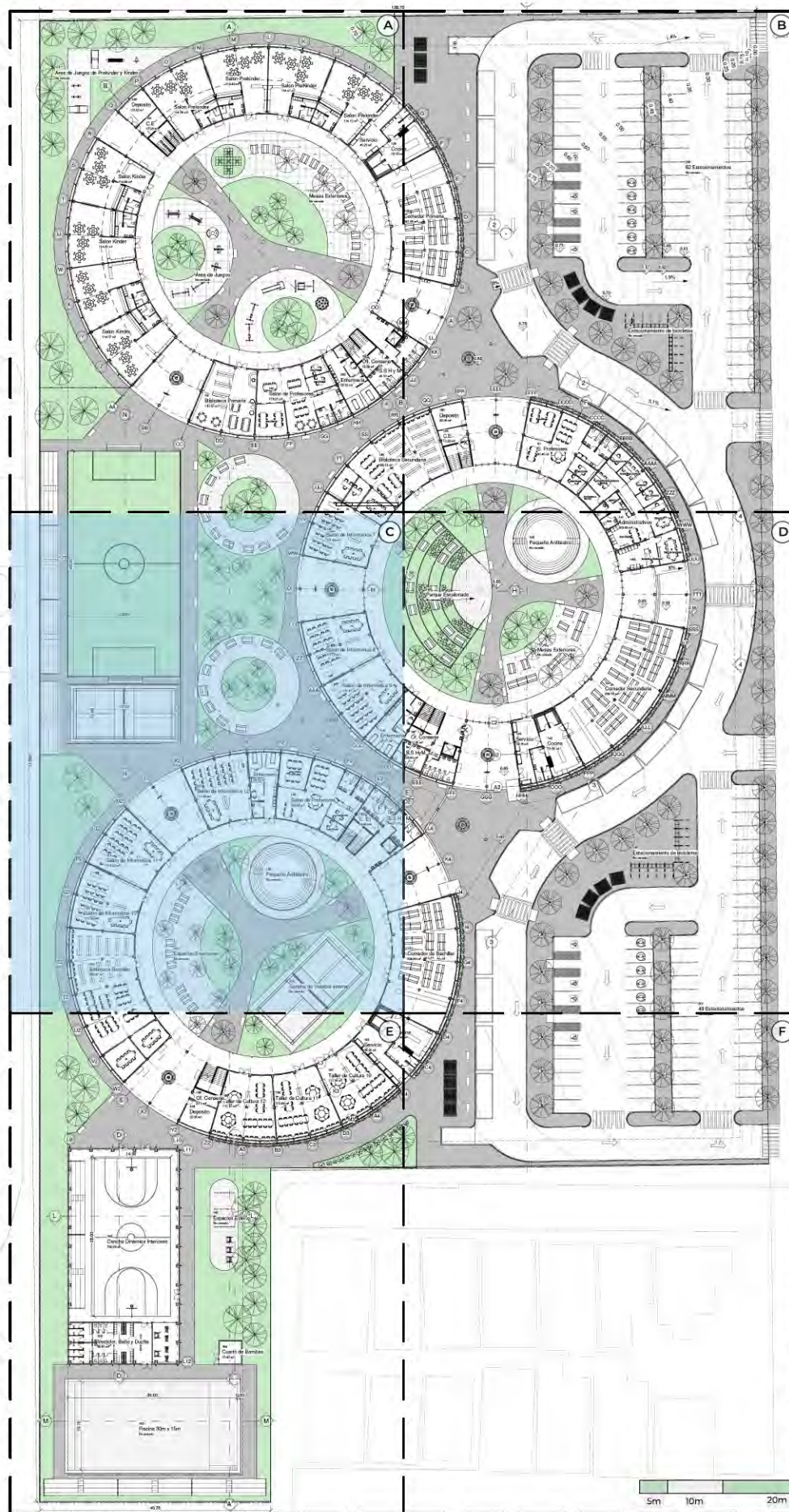
Plantas Arquitectónicas





Planta Nivel 000

Plantas Arquitectónicas

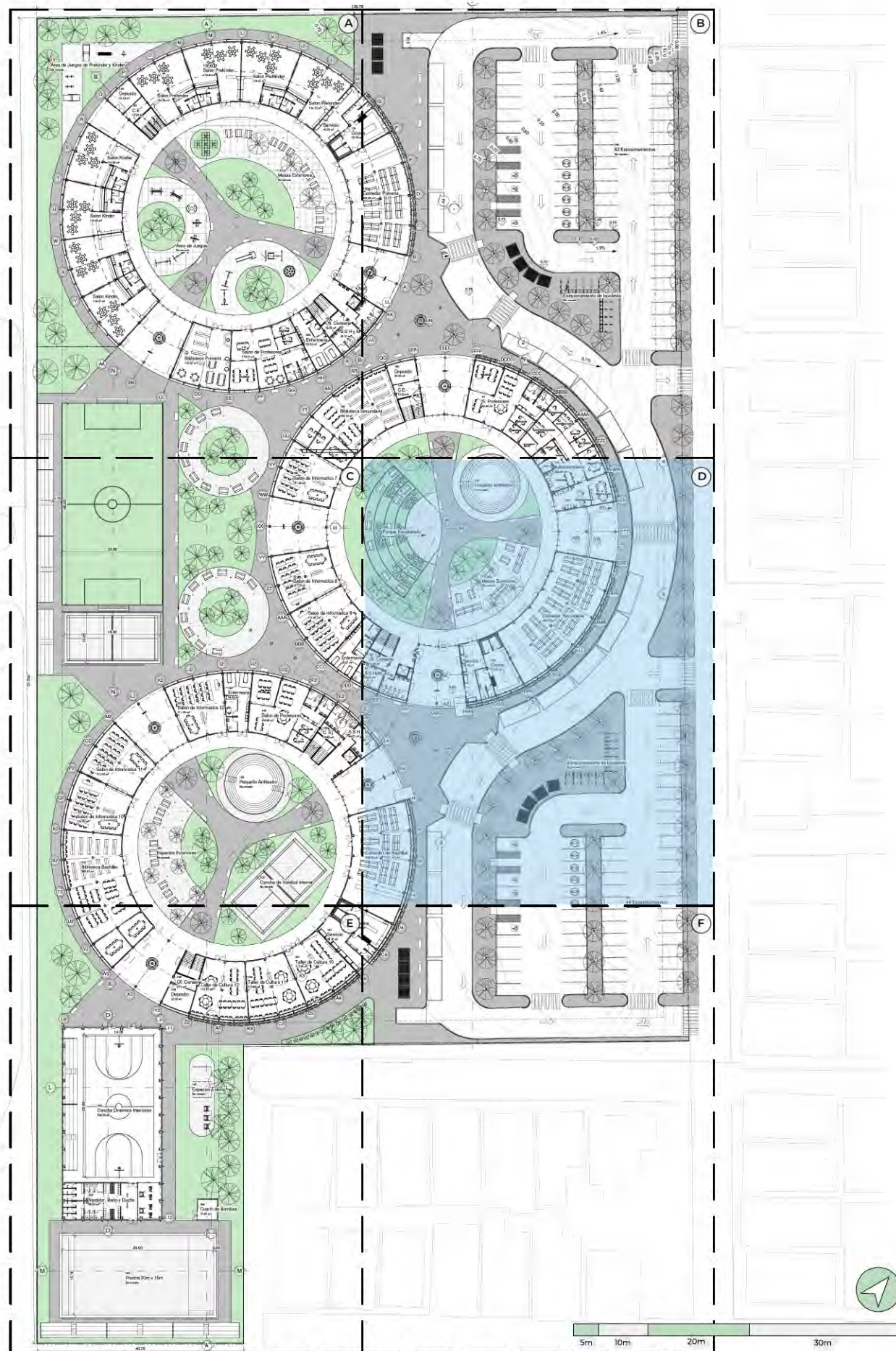


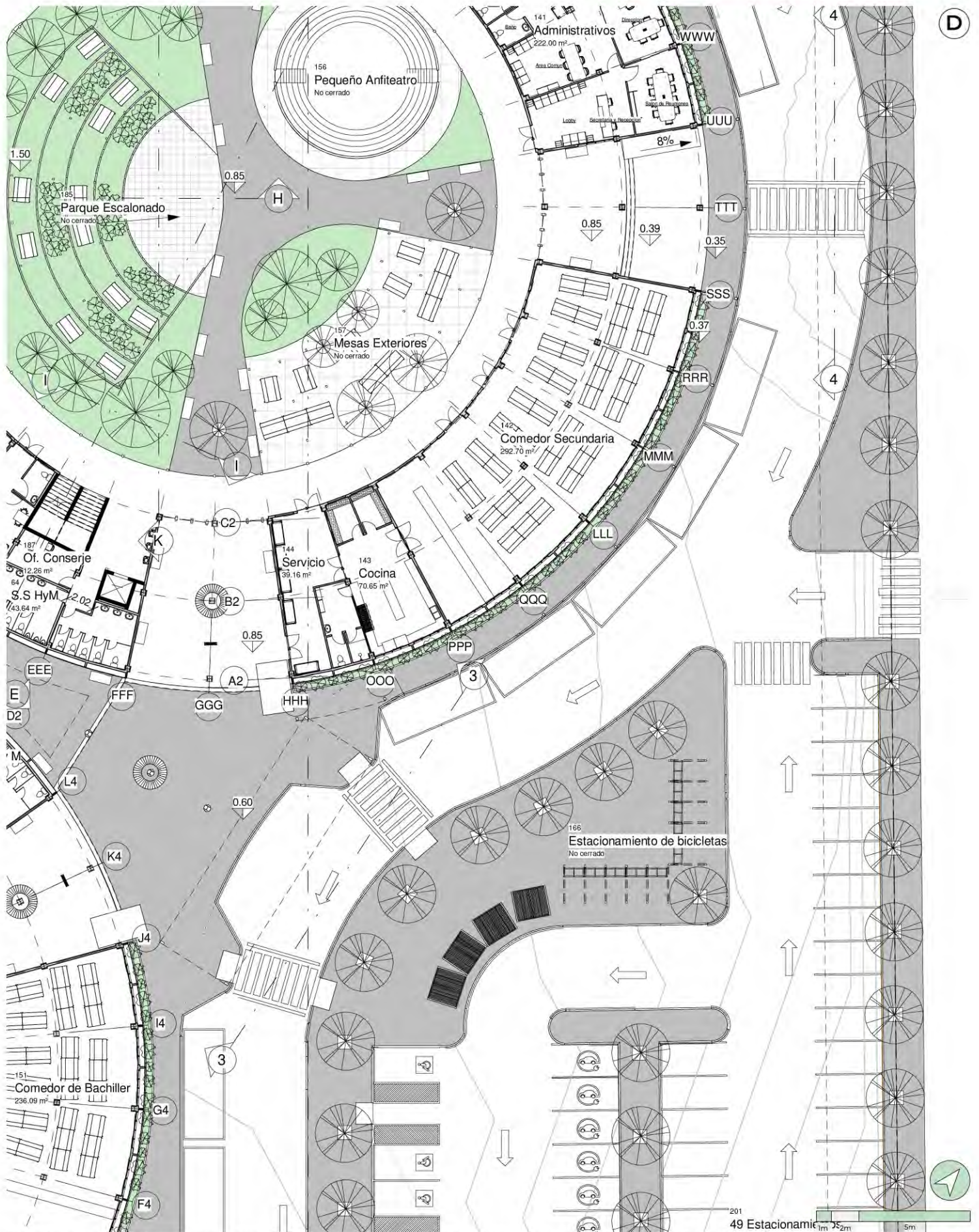


Diseño de un colegio con una visión contemporánea de la educación | David Riquelme

Planta Nivel 000

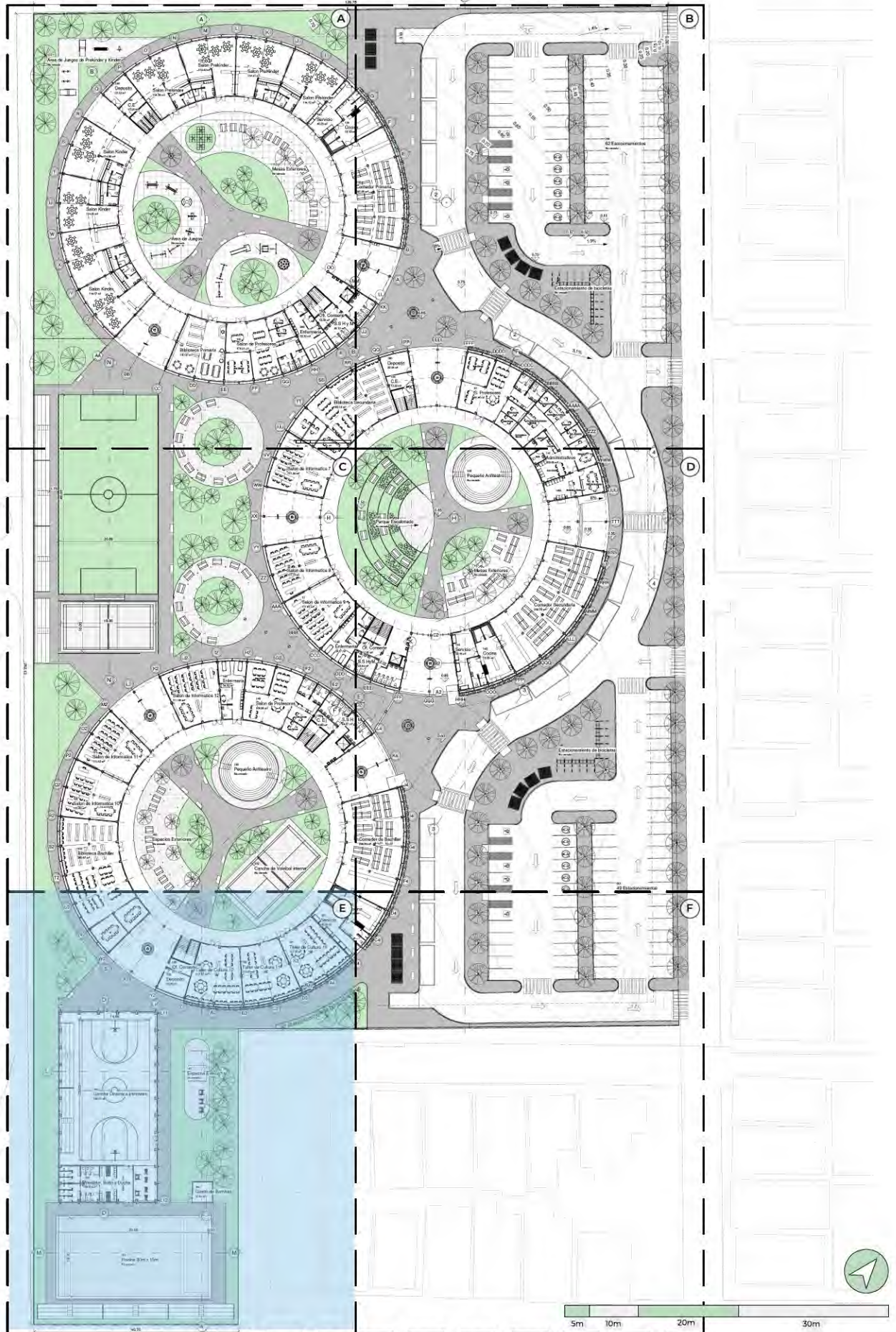
Plantas Arquitectónicas

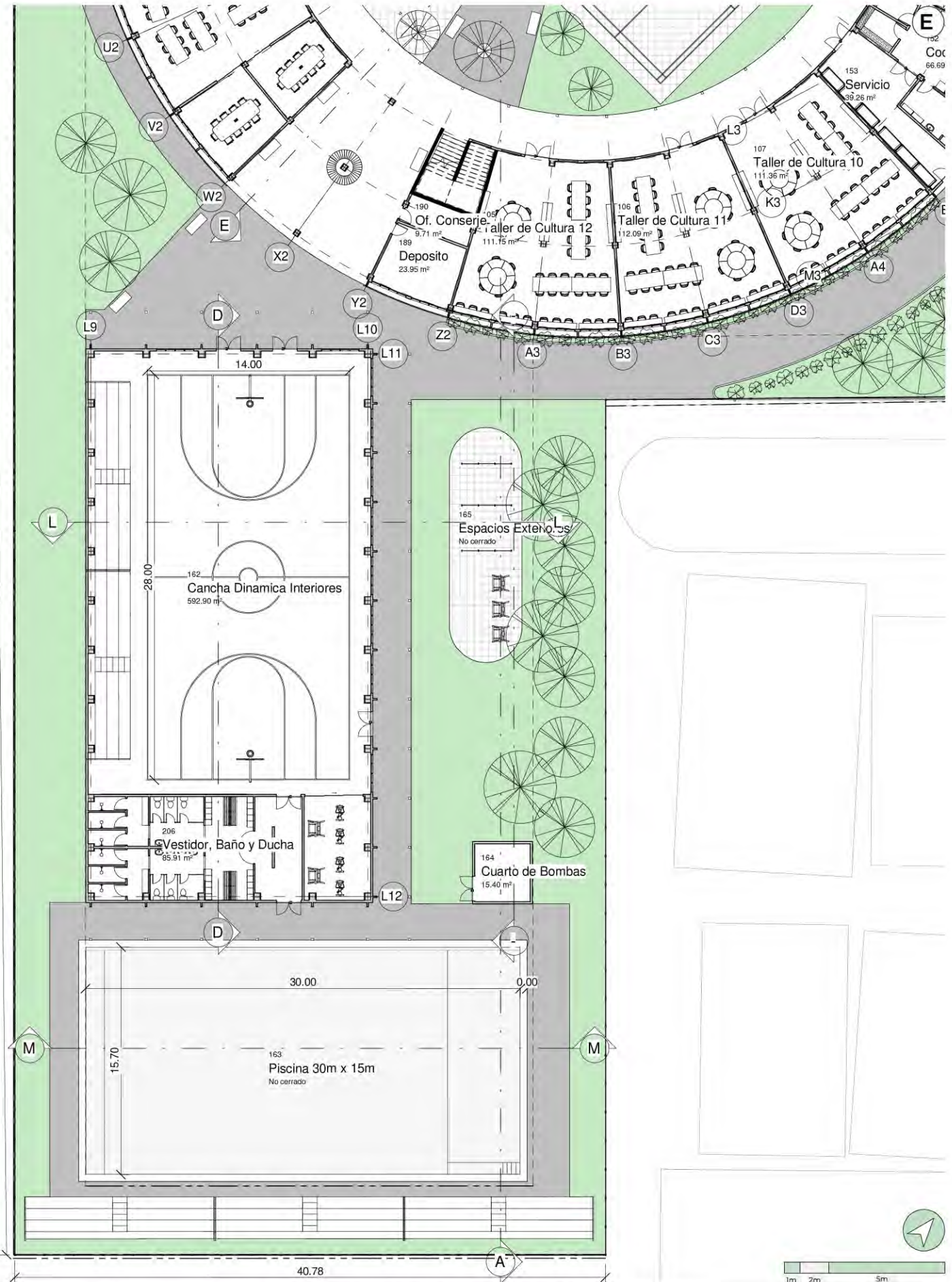




Planta Nivel 000

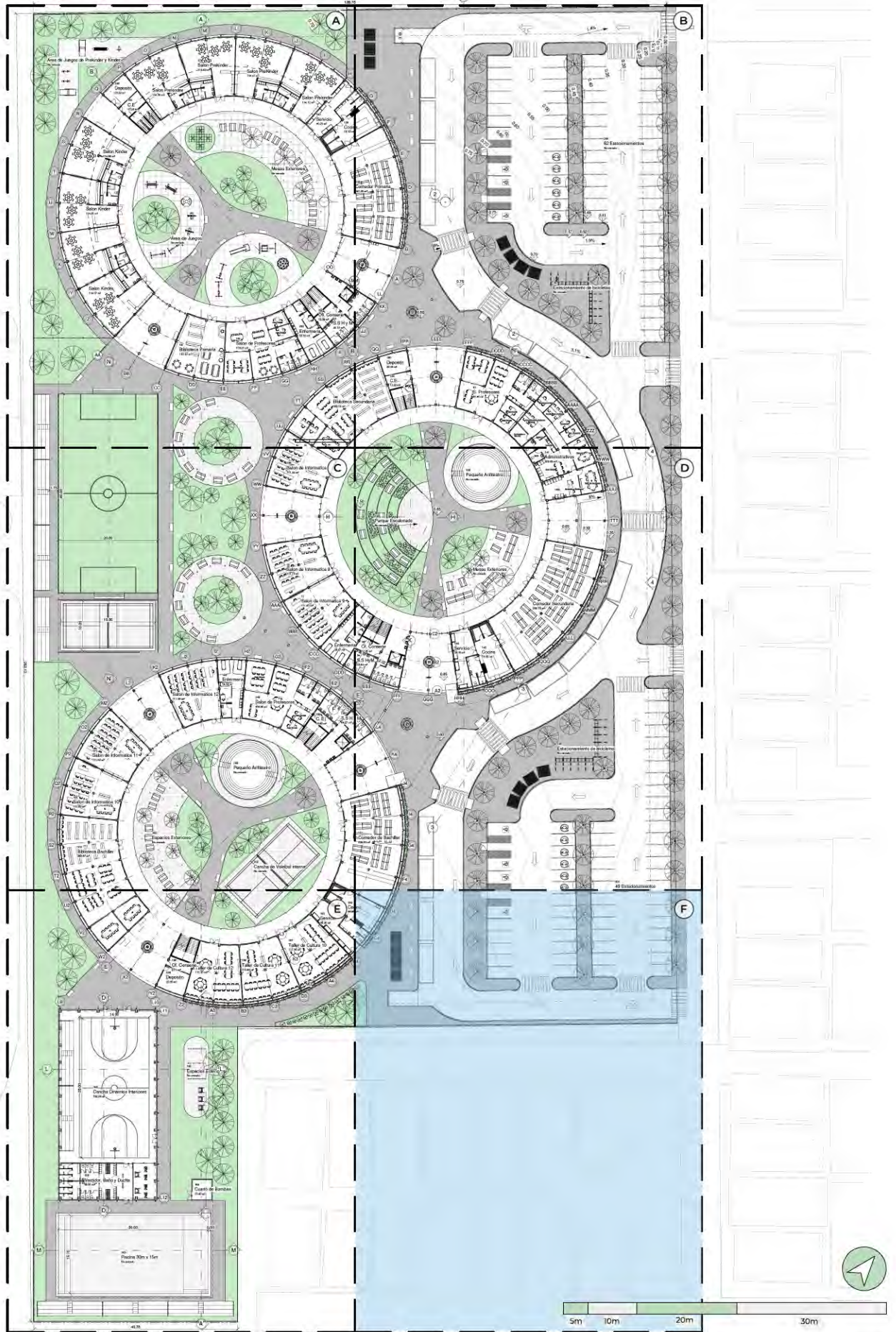
Plantas Arquitectónicas

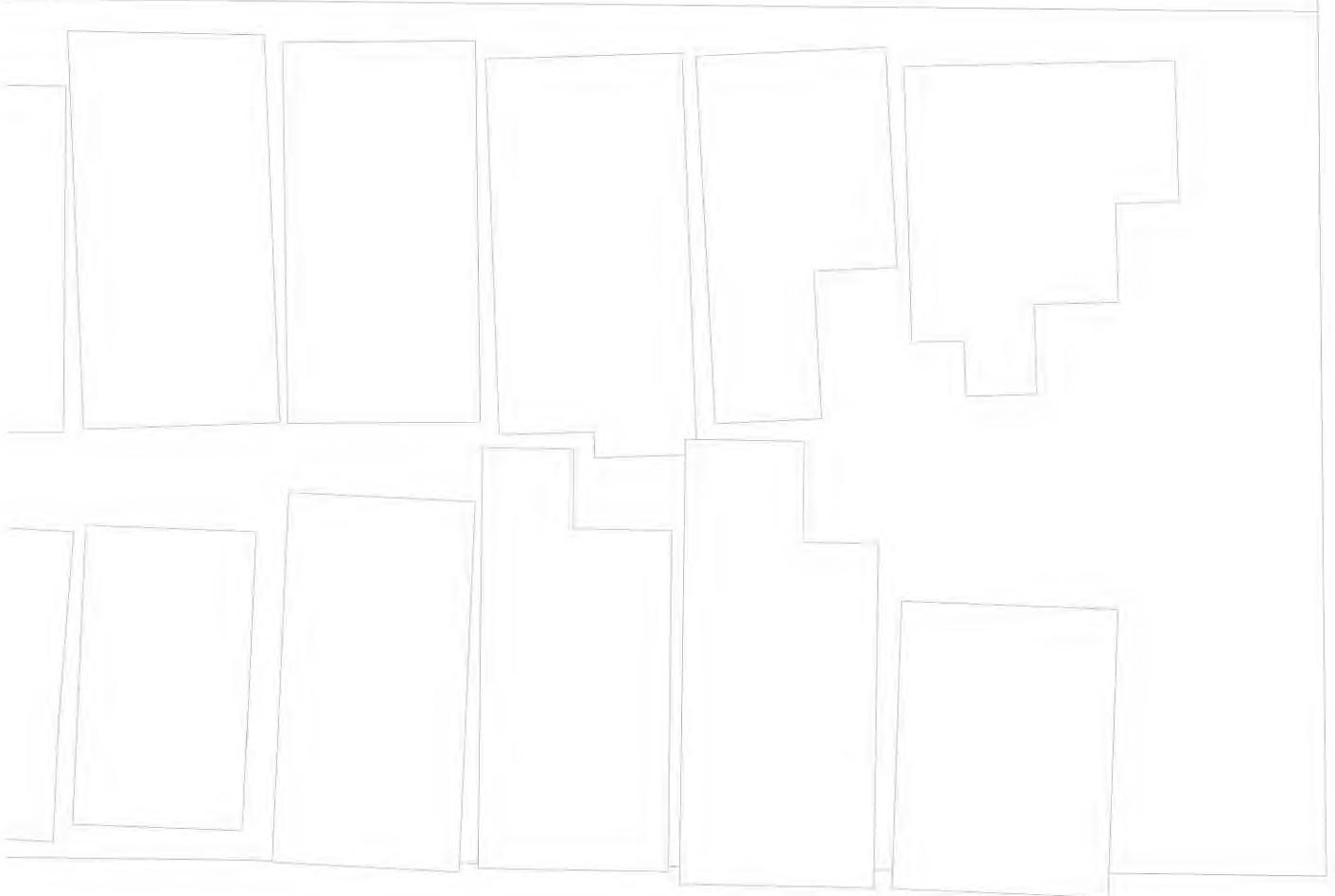
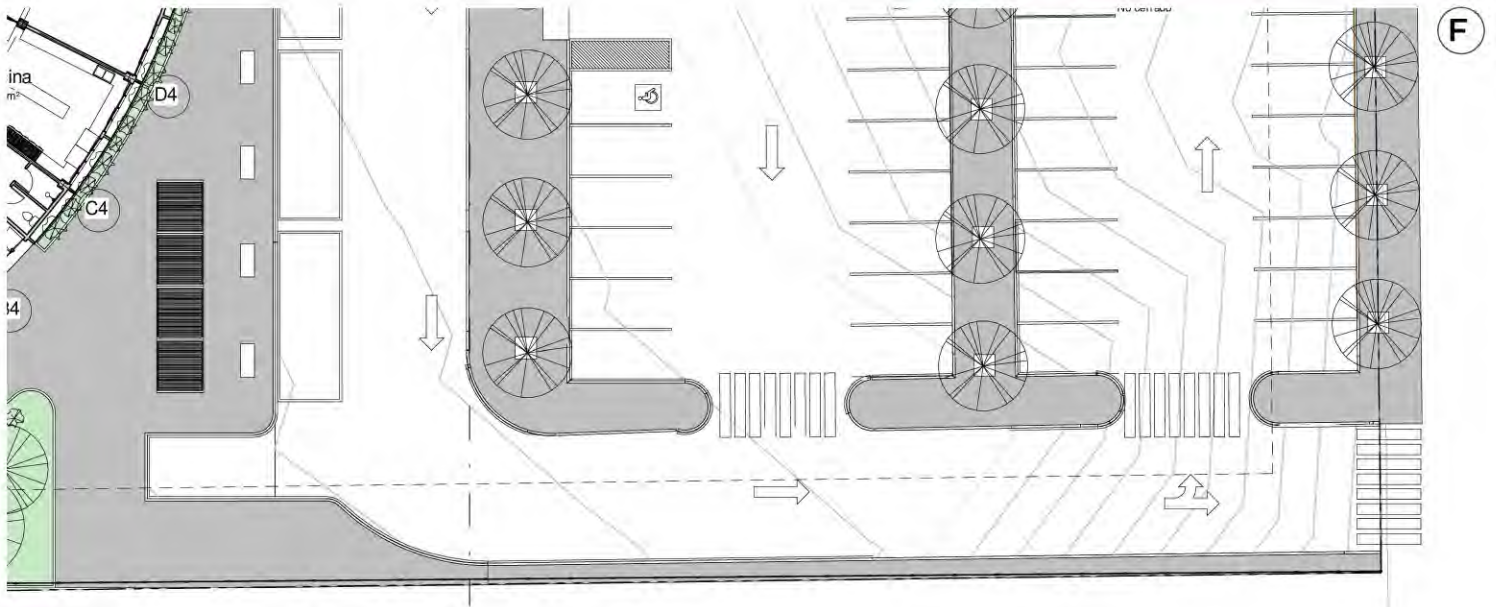




Planta Nivel 000

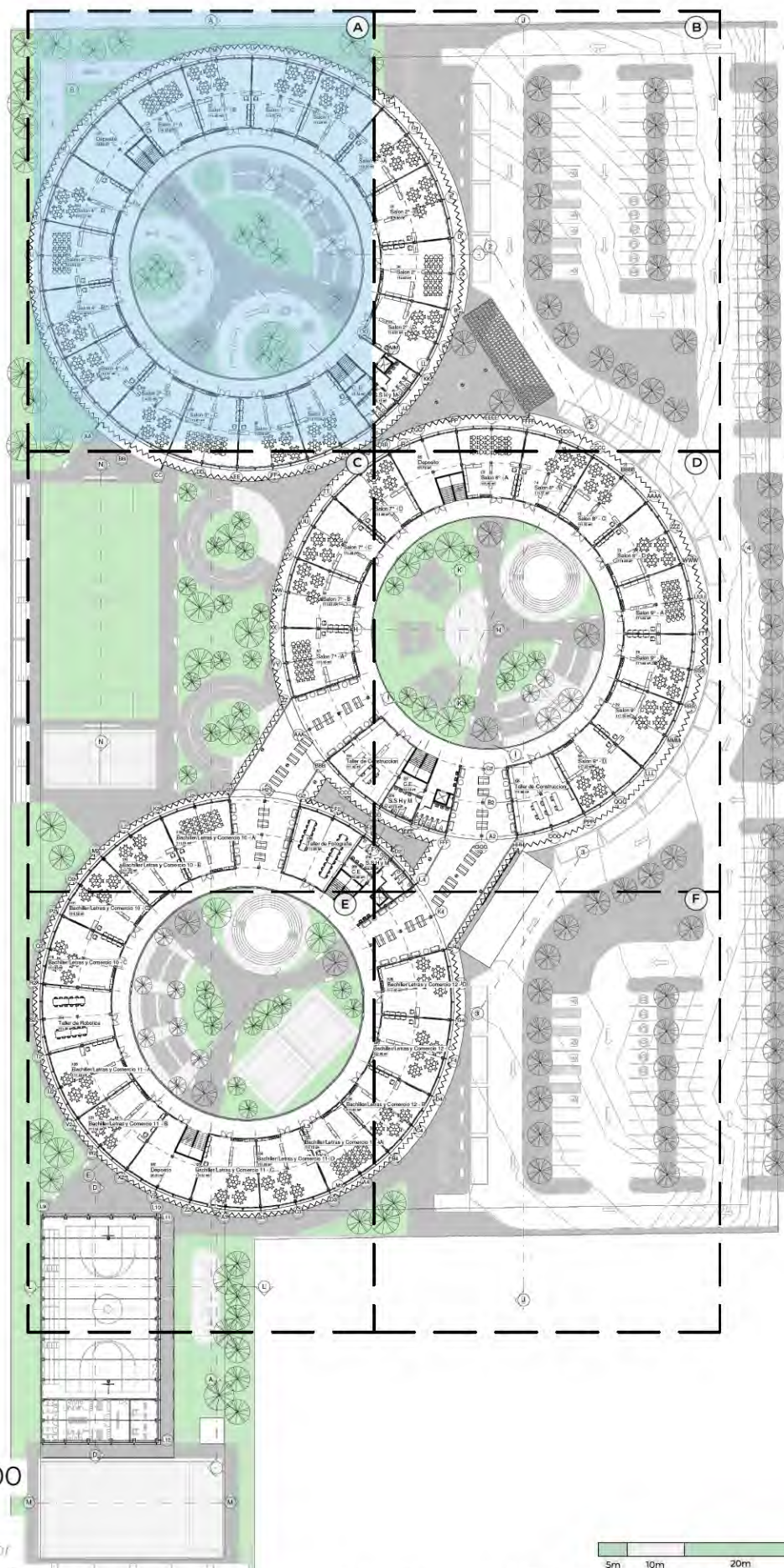
Plantas Arquitectónicas





Planta Nivel 100

Plantas Arquitectónicas



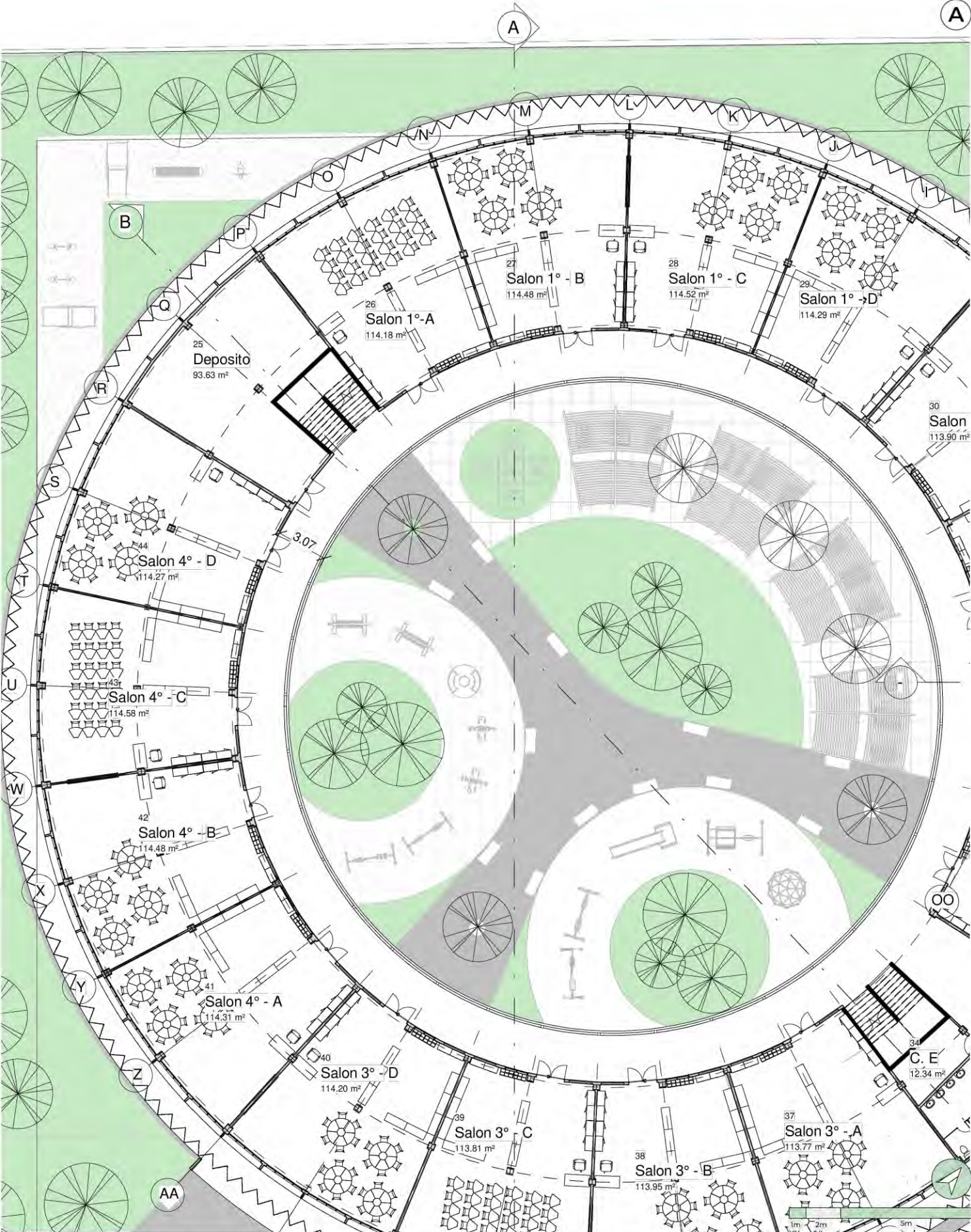
4.4.3 Planta Nivel 100

Plano 08. Plano Nivel 100

Fuente: elaborado por el autor

Diseño de un colegio con una visión contemporánea de la educación | David Riquelme

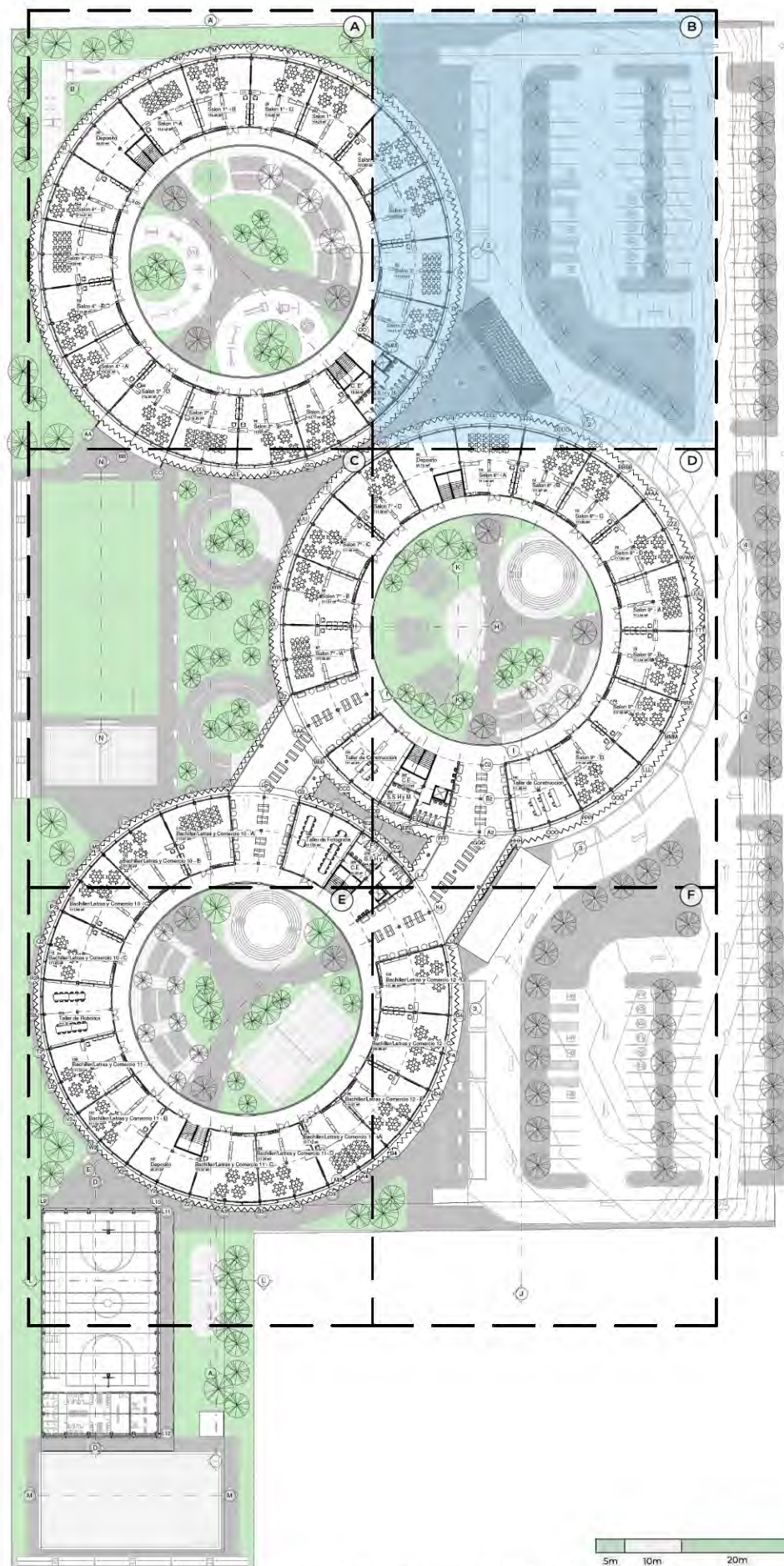


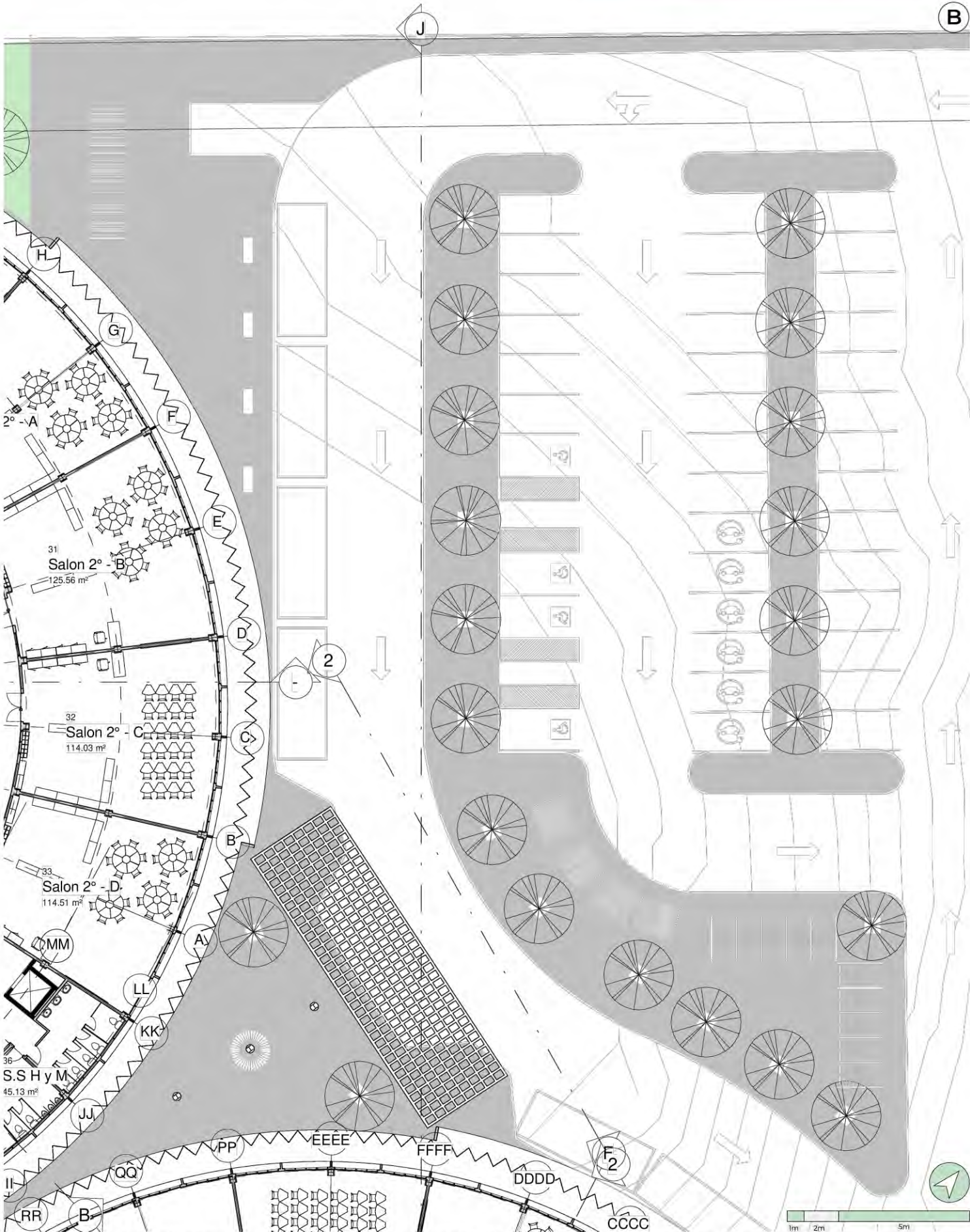


Diseño de un colegio con una visión contemporánea de la educación | David Riquelme

Planta Nivel 100

Plantas Arquitectónicas

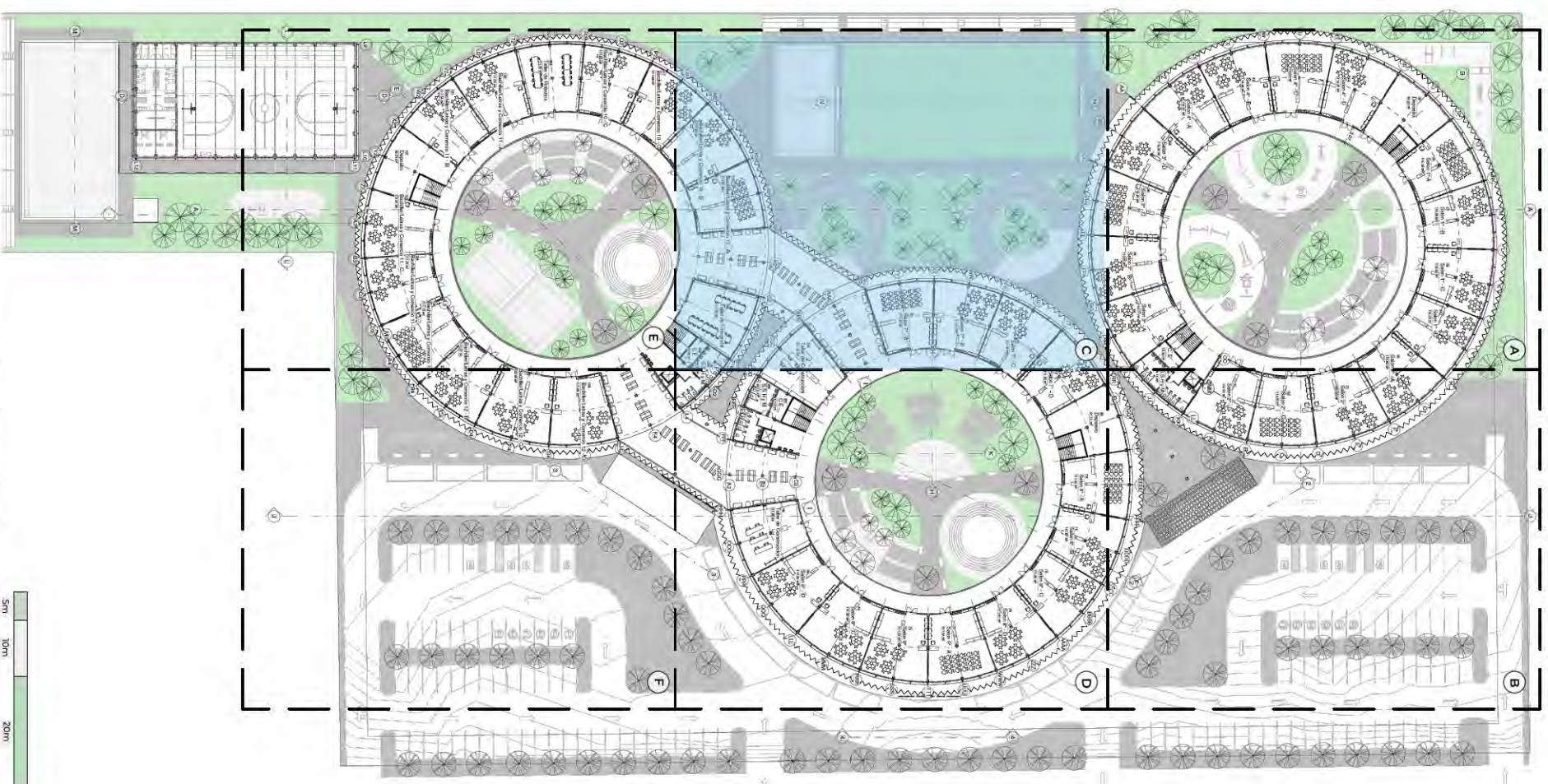


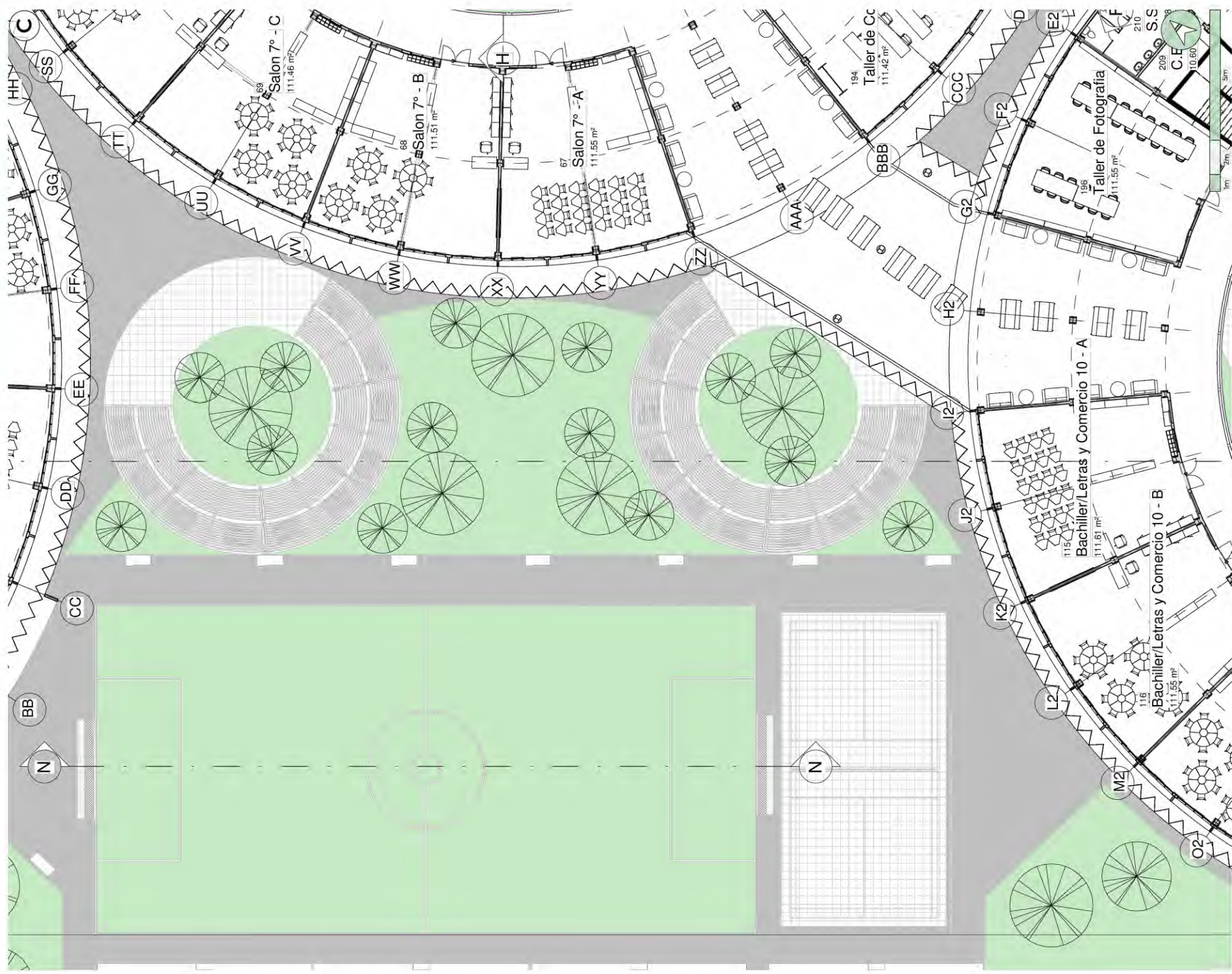


Diseño de un colegio con una visión contemporánea de la educación | David Riquelme

Planta Nivel 100

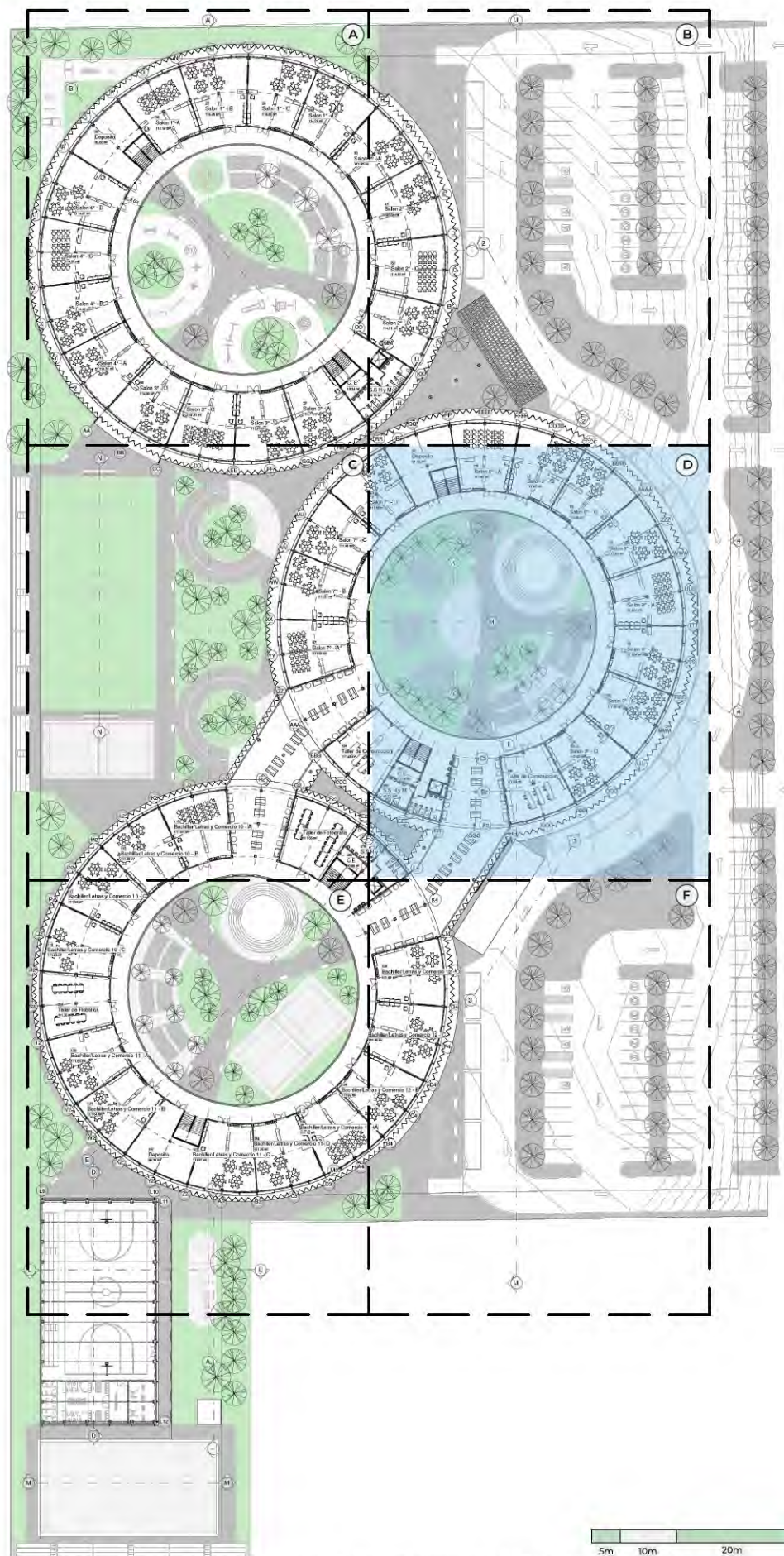
Plantas Arquitectónicas

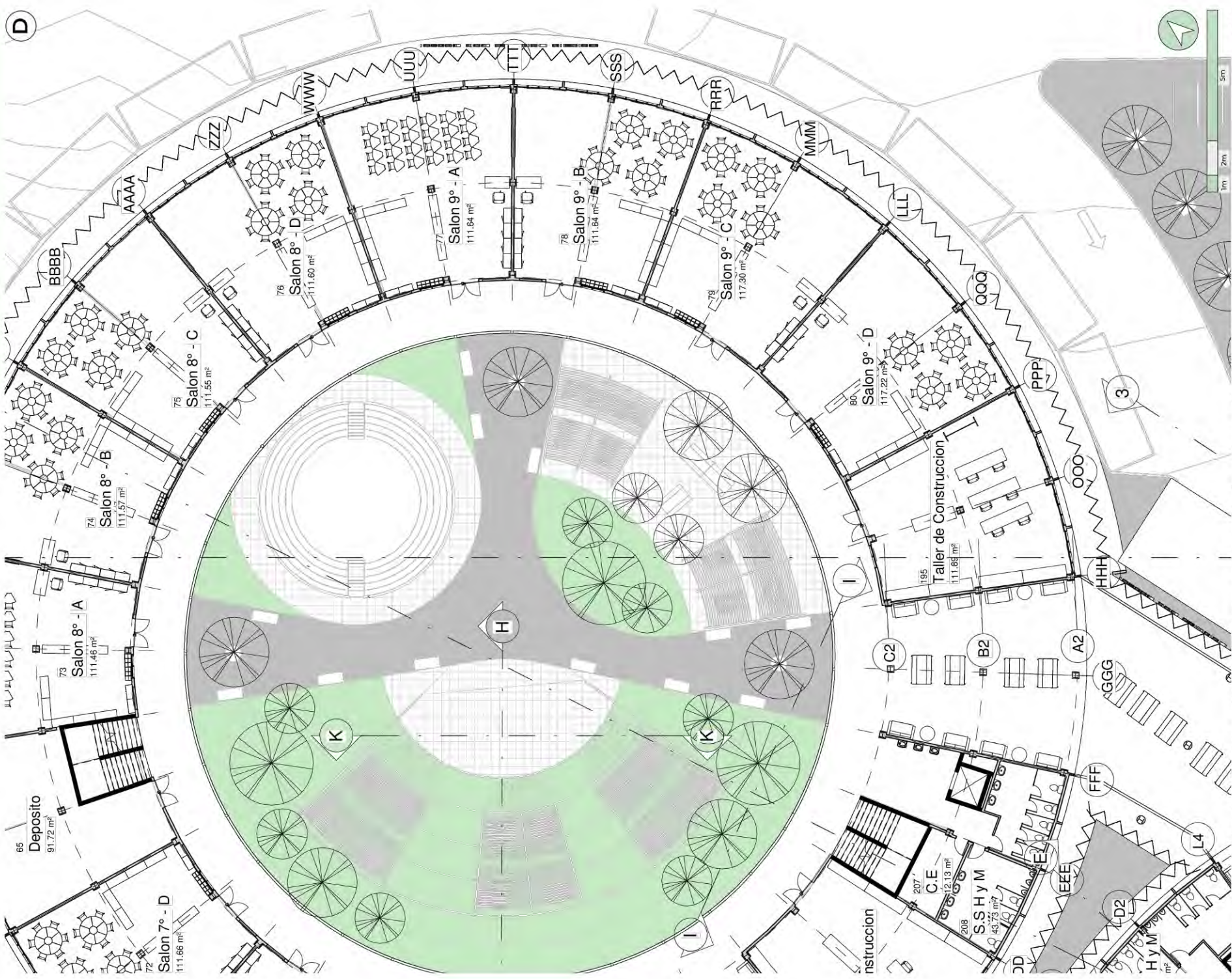




Planta Nivel 100

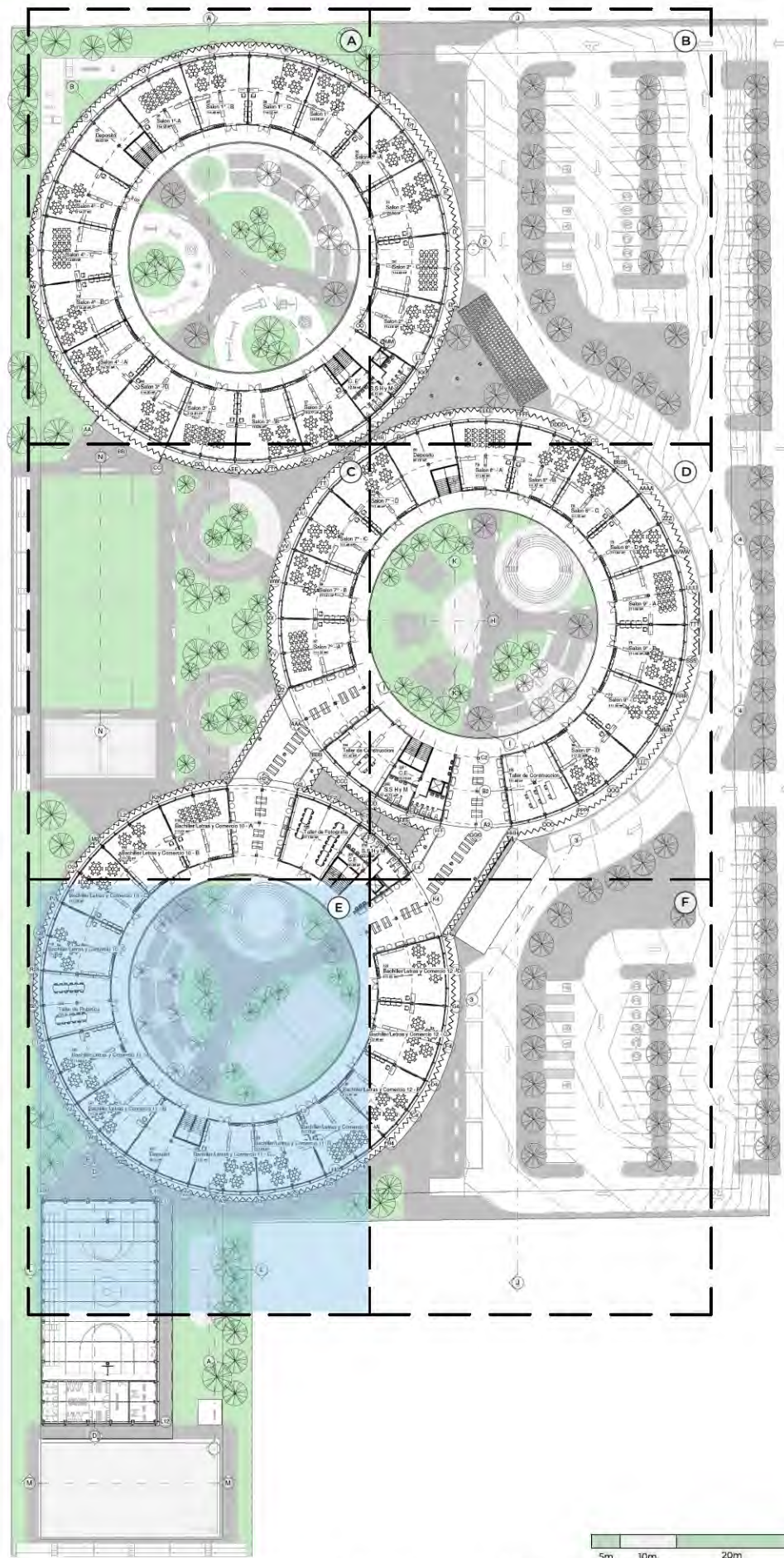
Plantas Arquitectónicas

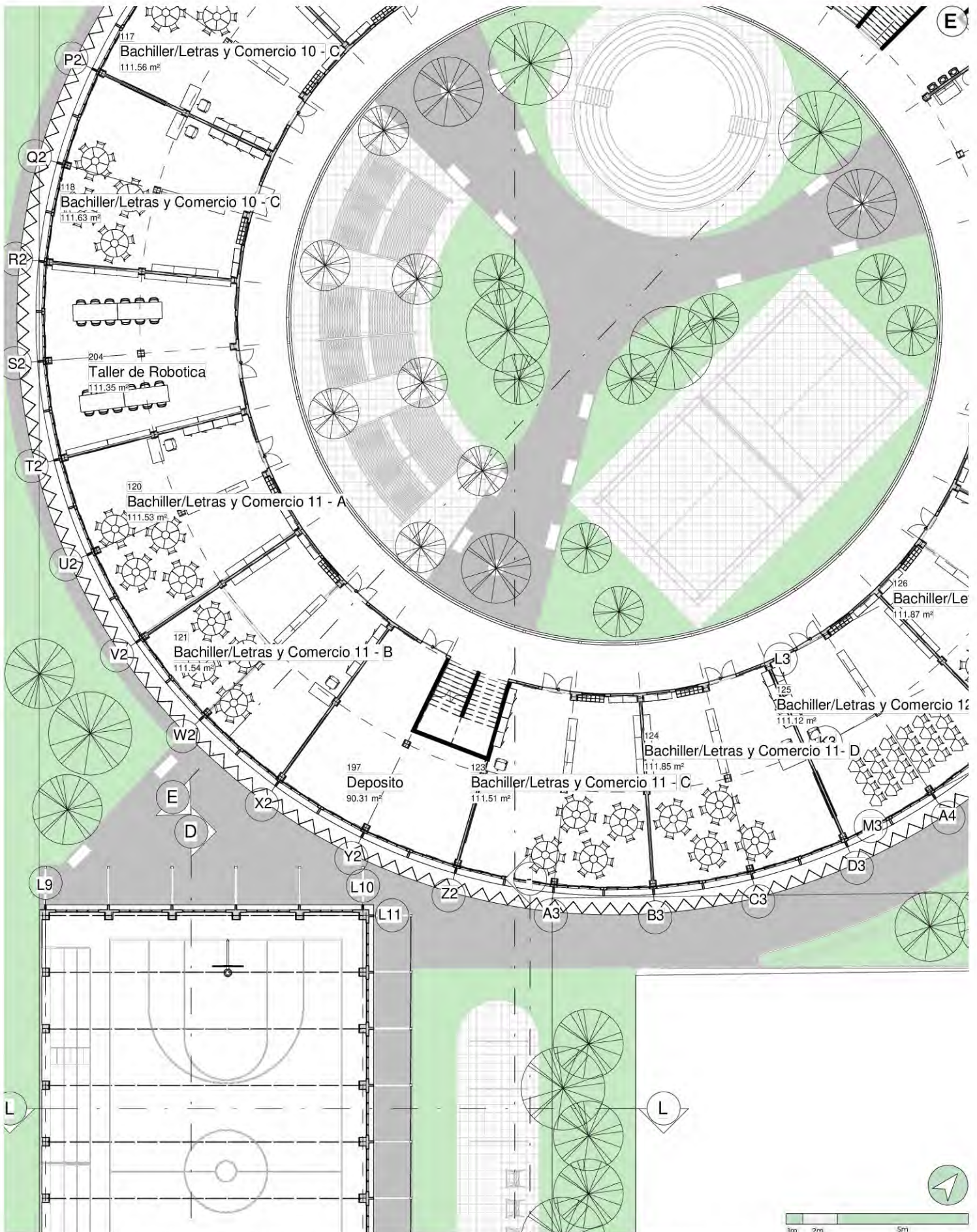




Planta Nivel 100

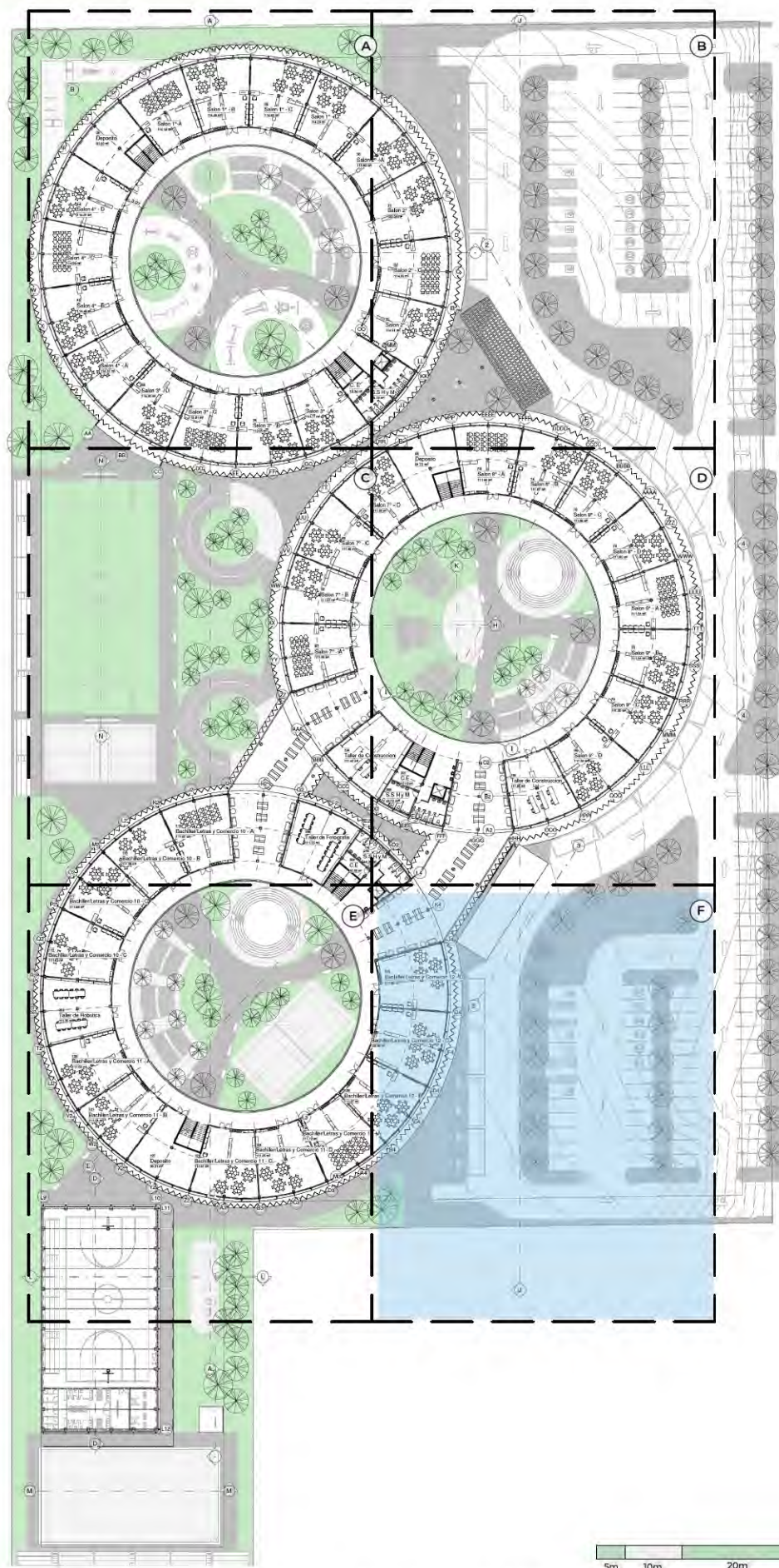
Plantas Arquitectónicas

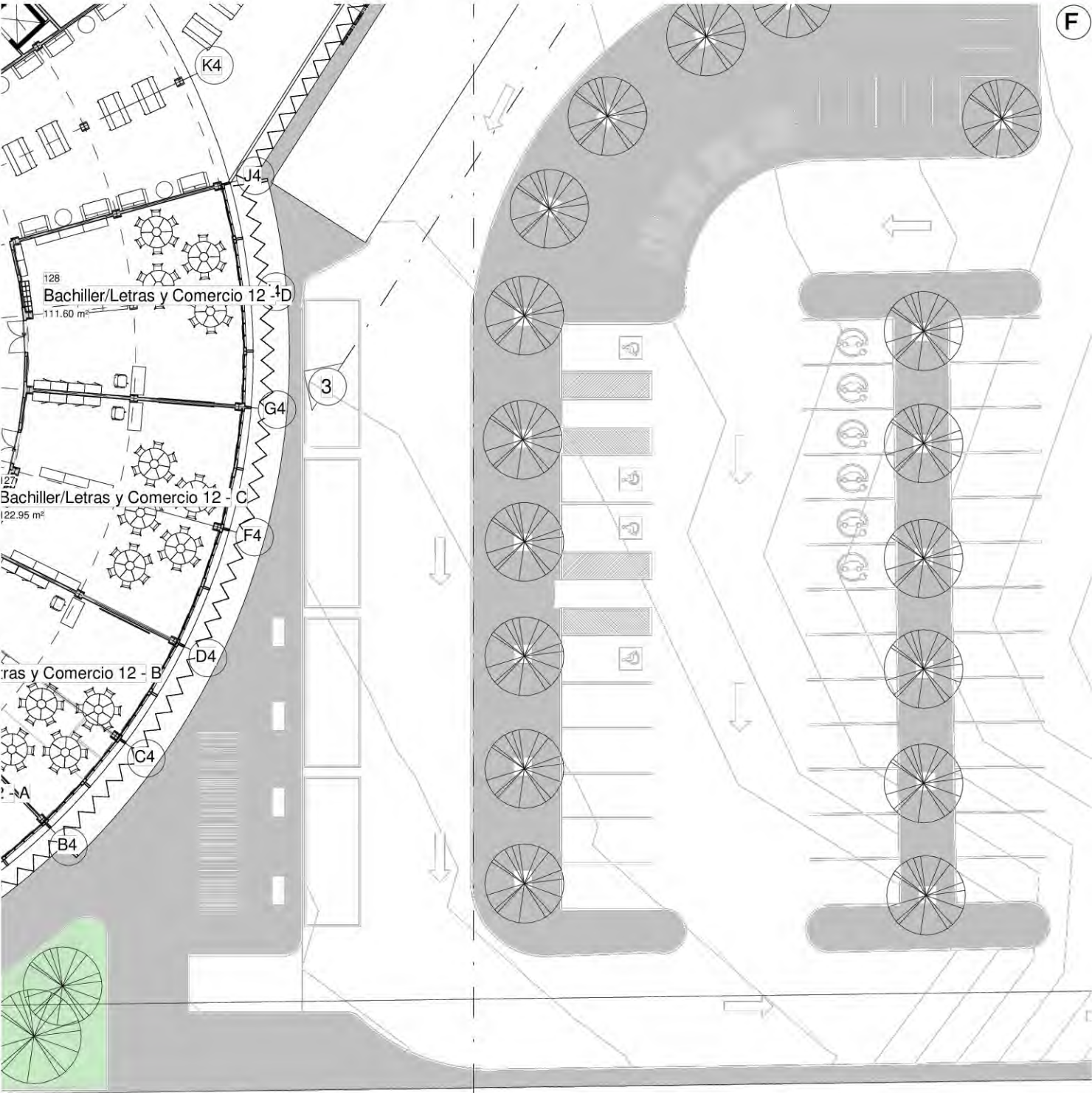




Planta Nivel 100

Plantas Arquitectónicas

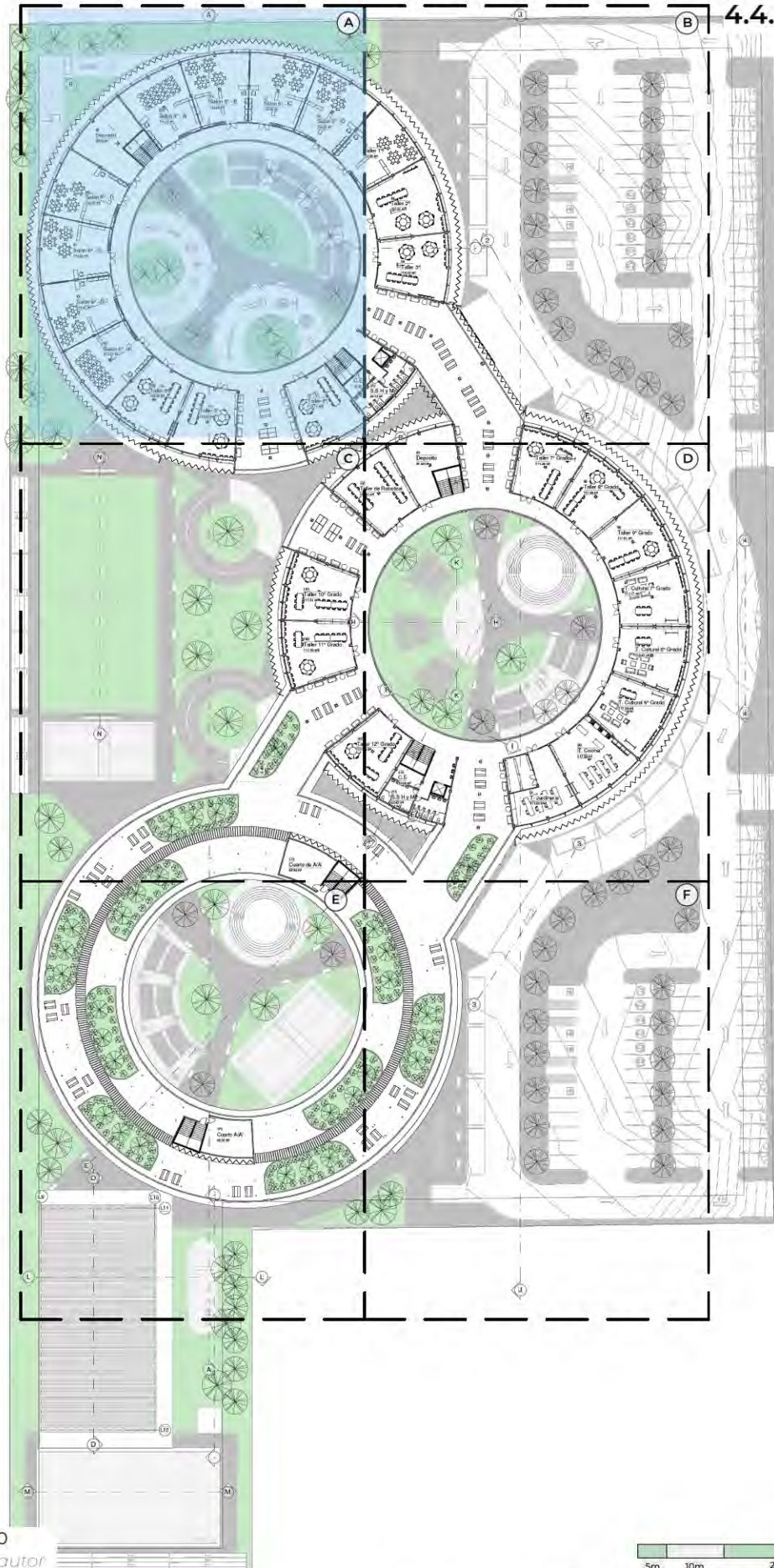




Planta Nivel 200

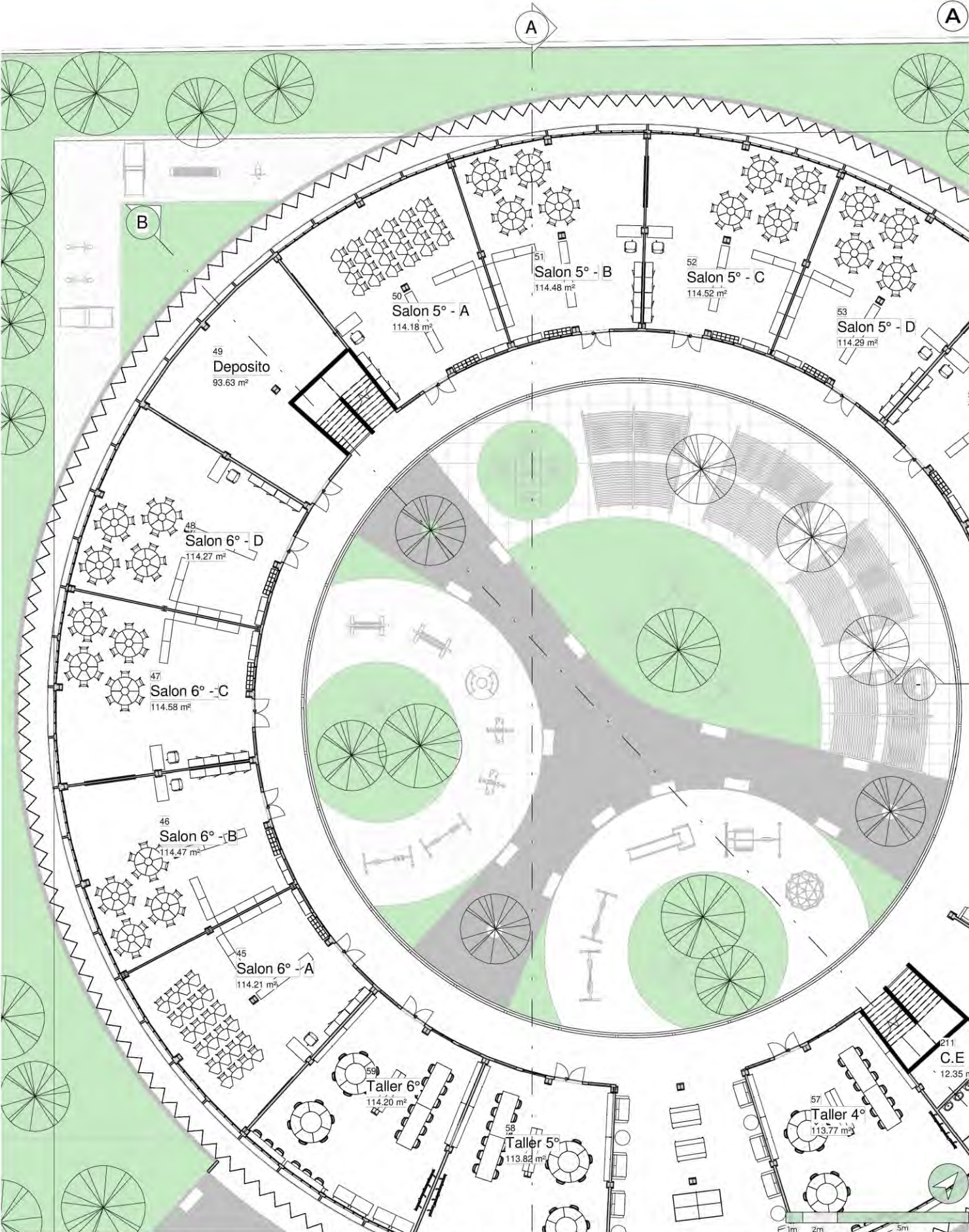
Plantas Arquitectónicas

4.4.4 Planta Nivel 200



Plano 09. Plano Nivel 200

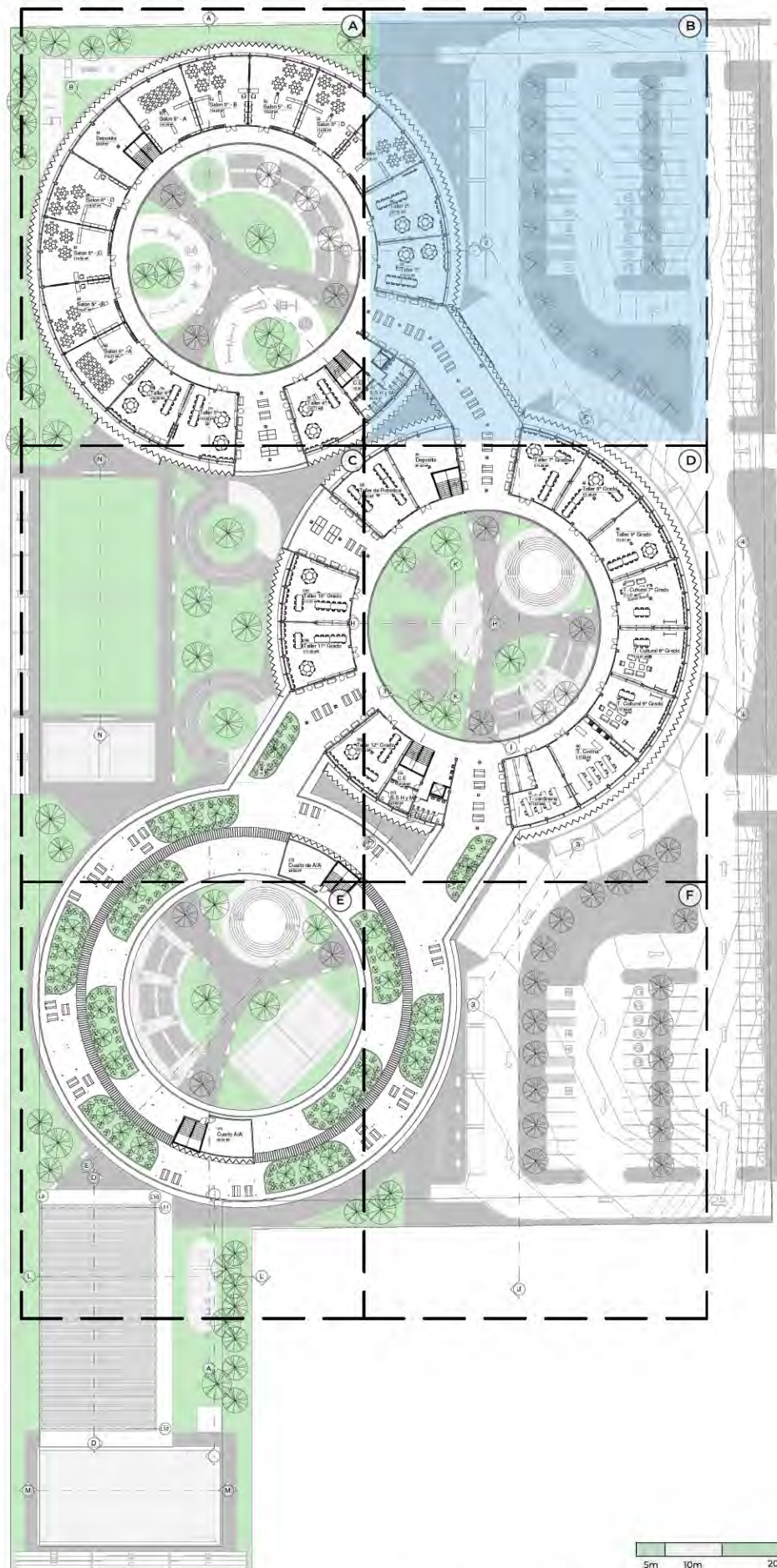
Fuente: elaborado por el autor



Diseño de un colegio con una visión contemporánea de la educación | David Riquelme

Planta Nivel 200

Plantas Arquitectónicas

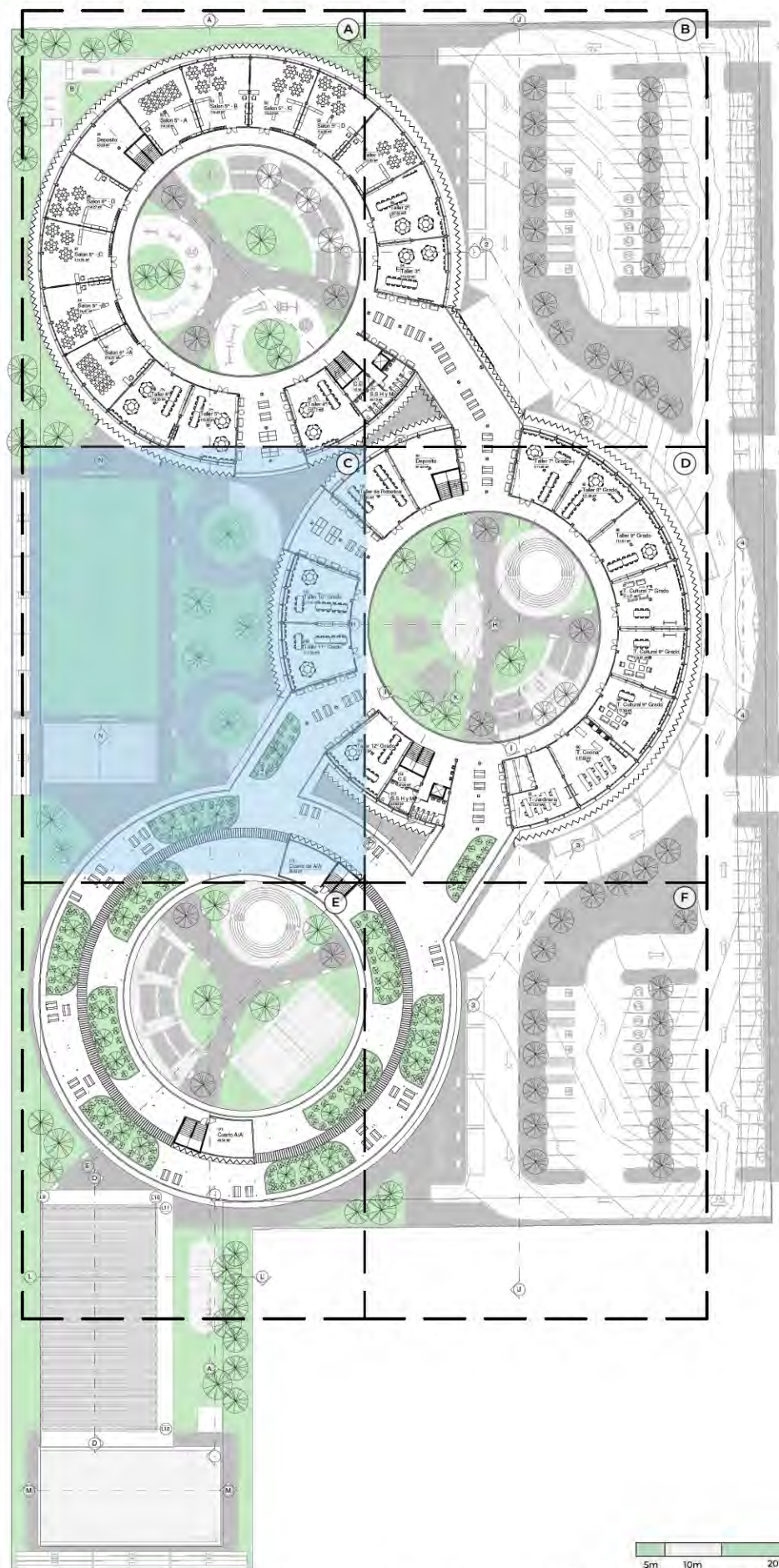


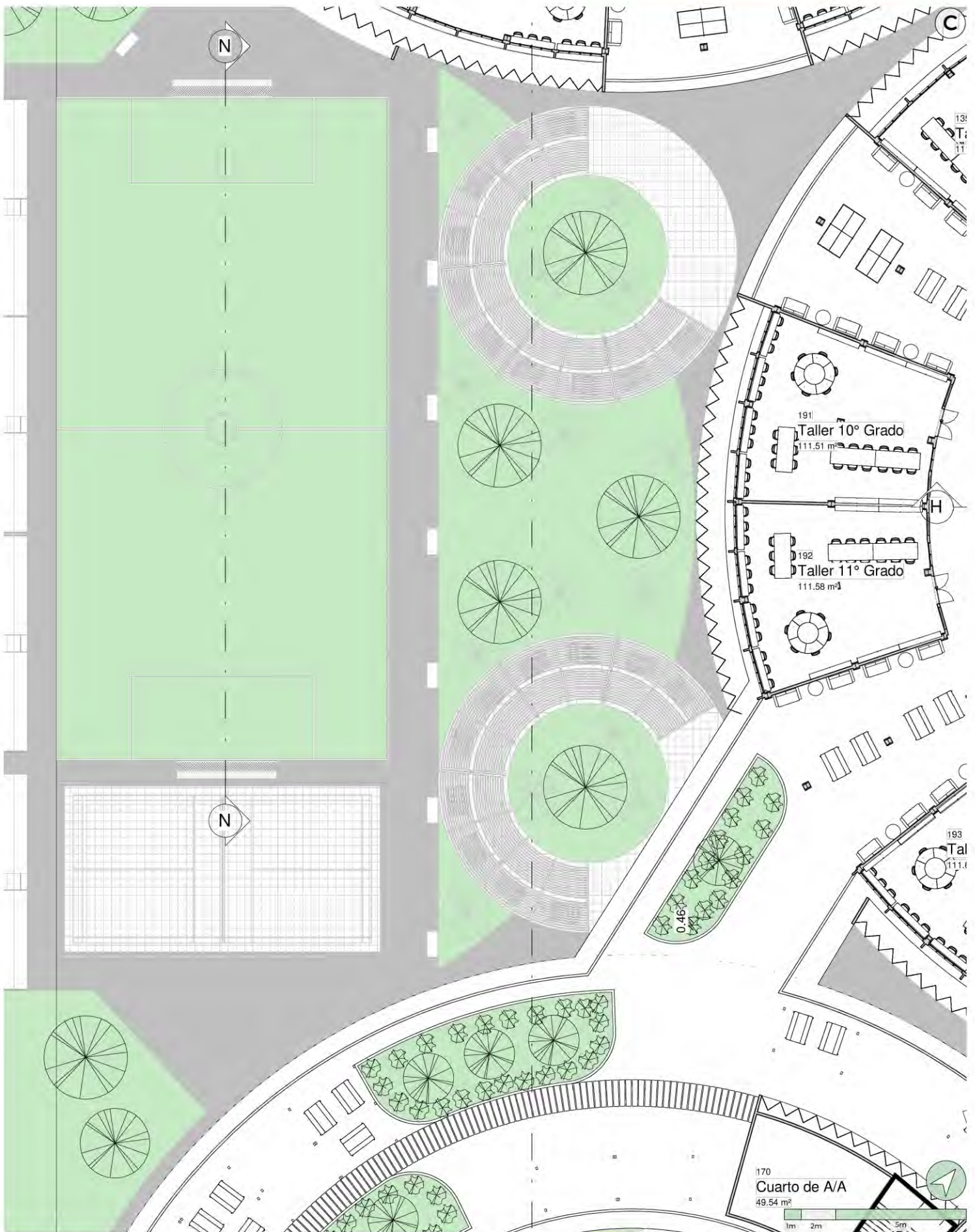


Diseño de un colegio con una visión contemporánea de la educación | David Riquelme

Planta Nivel 200

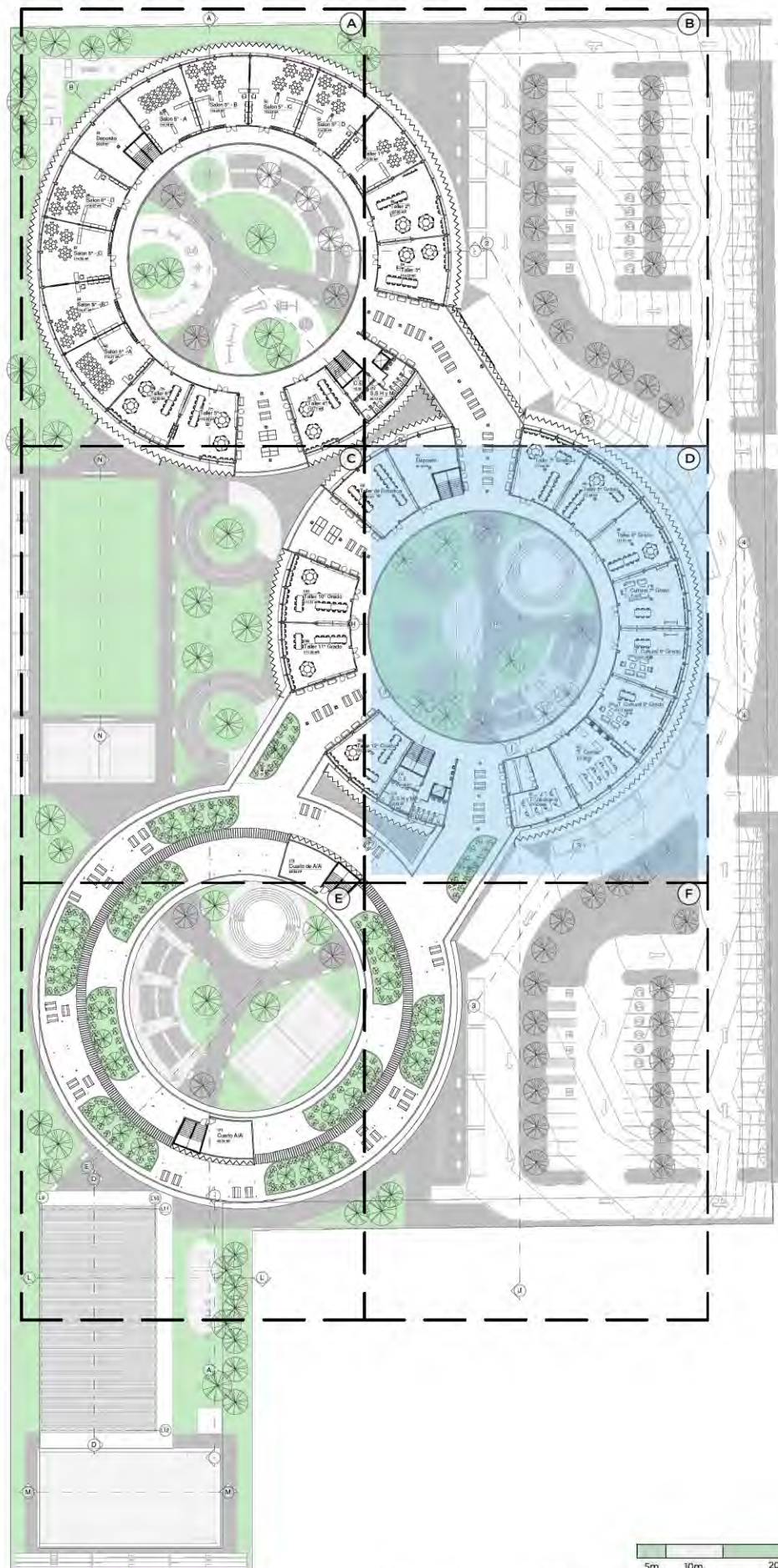
Plantas Arquitectónicas

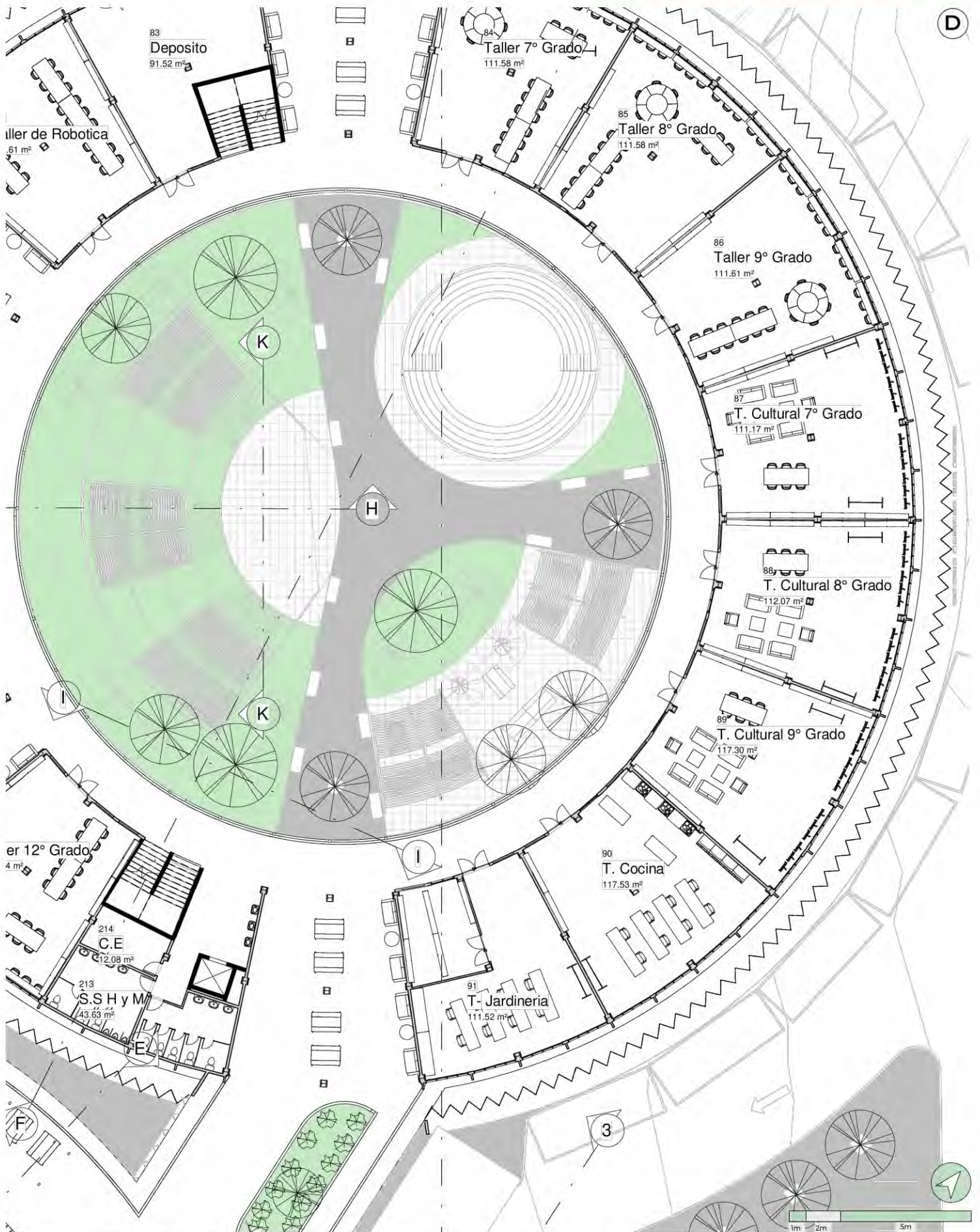




Planta Nivel 200

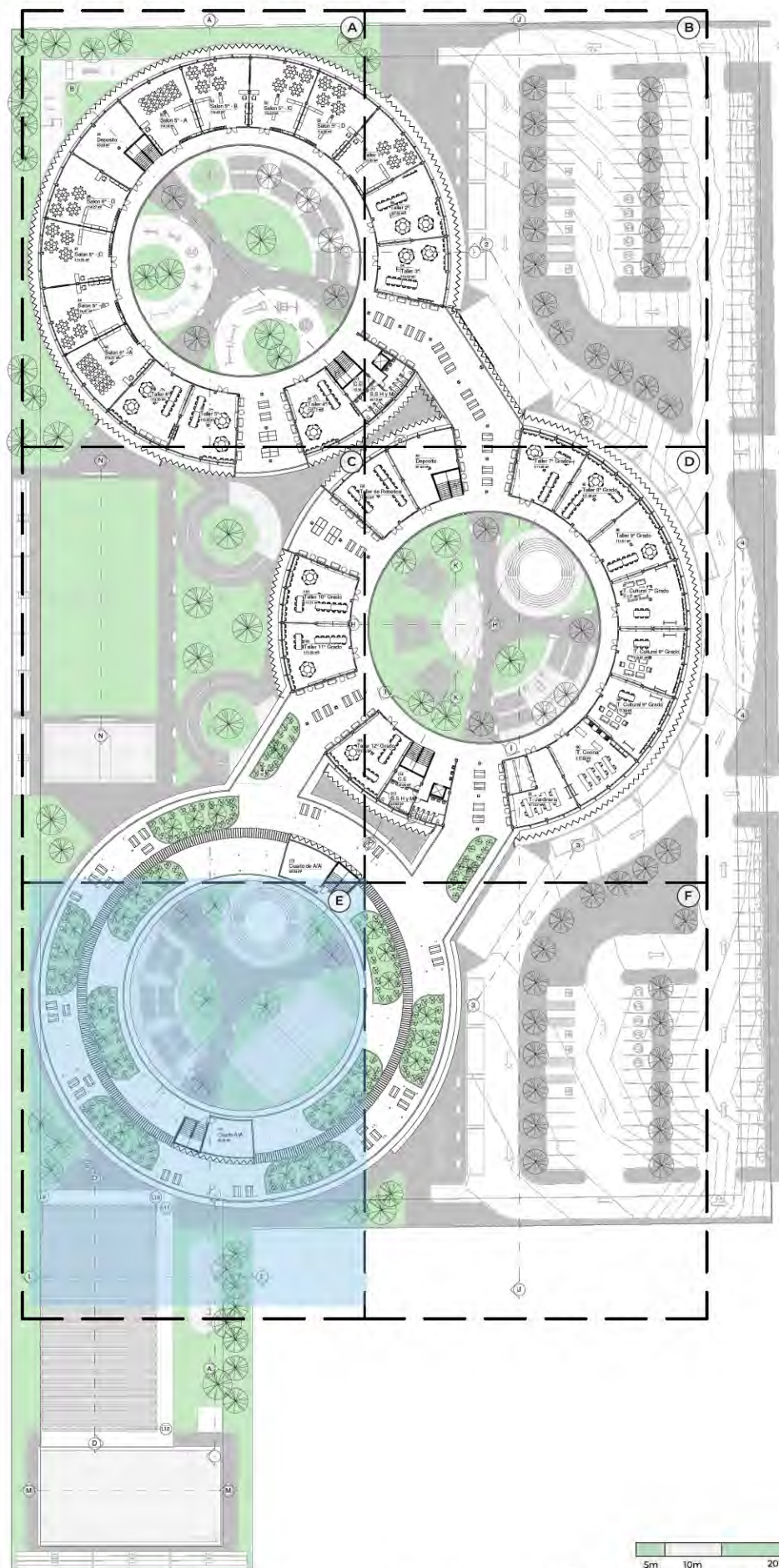
Plantas Arquitectónicas

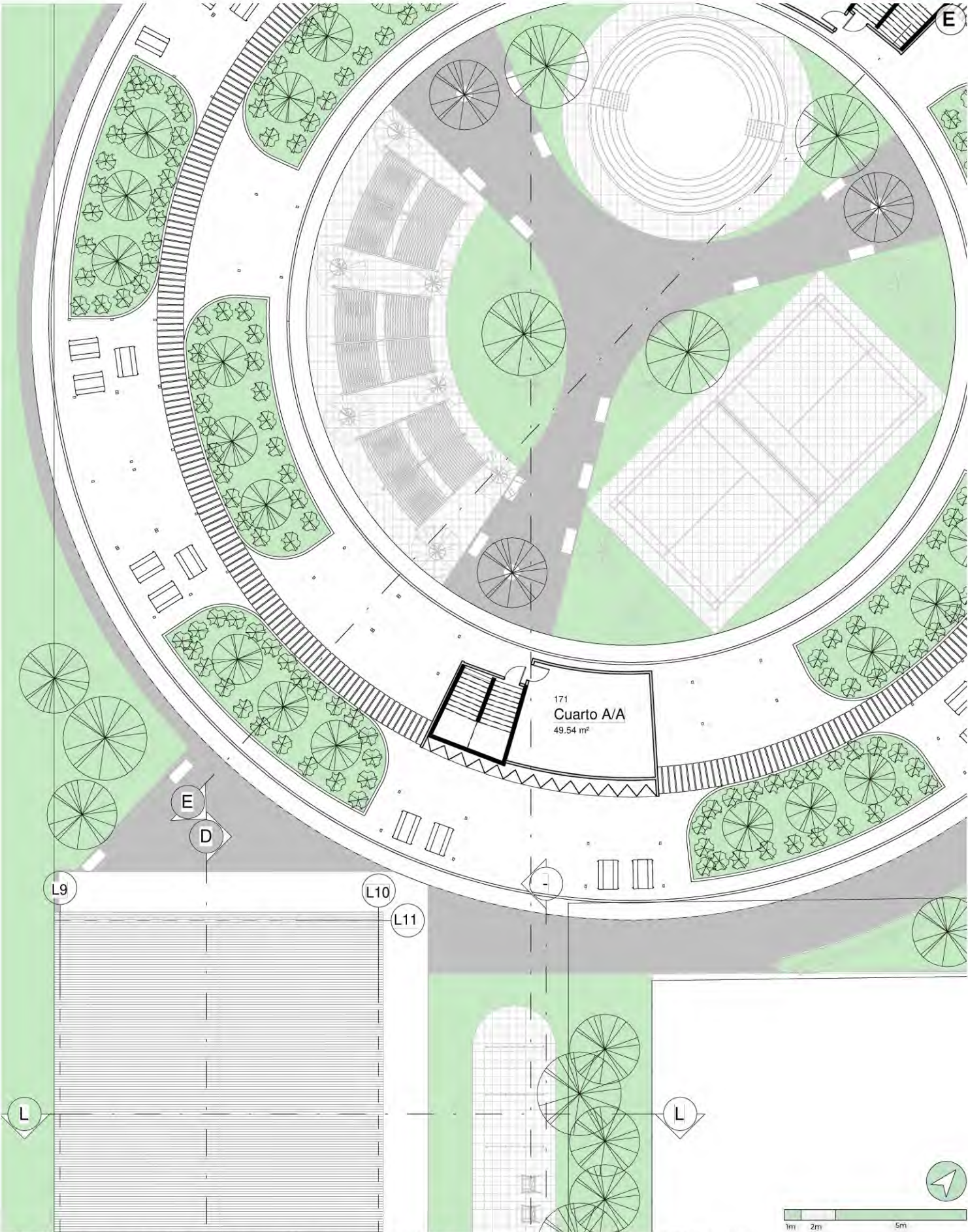




Planta Nivel 200

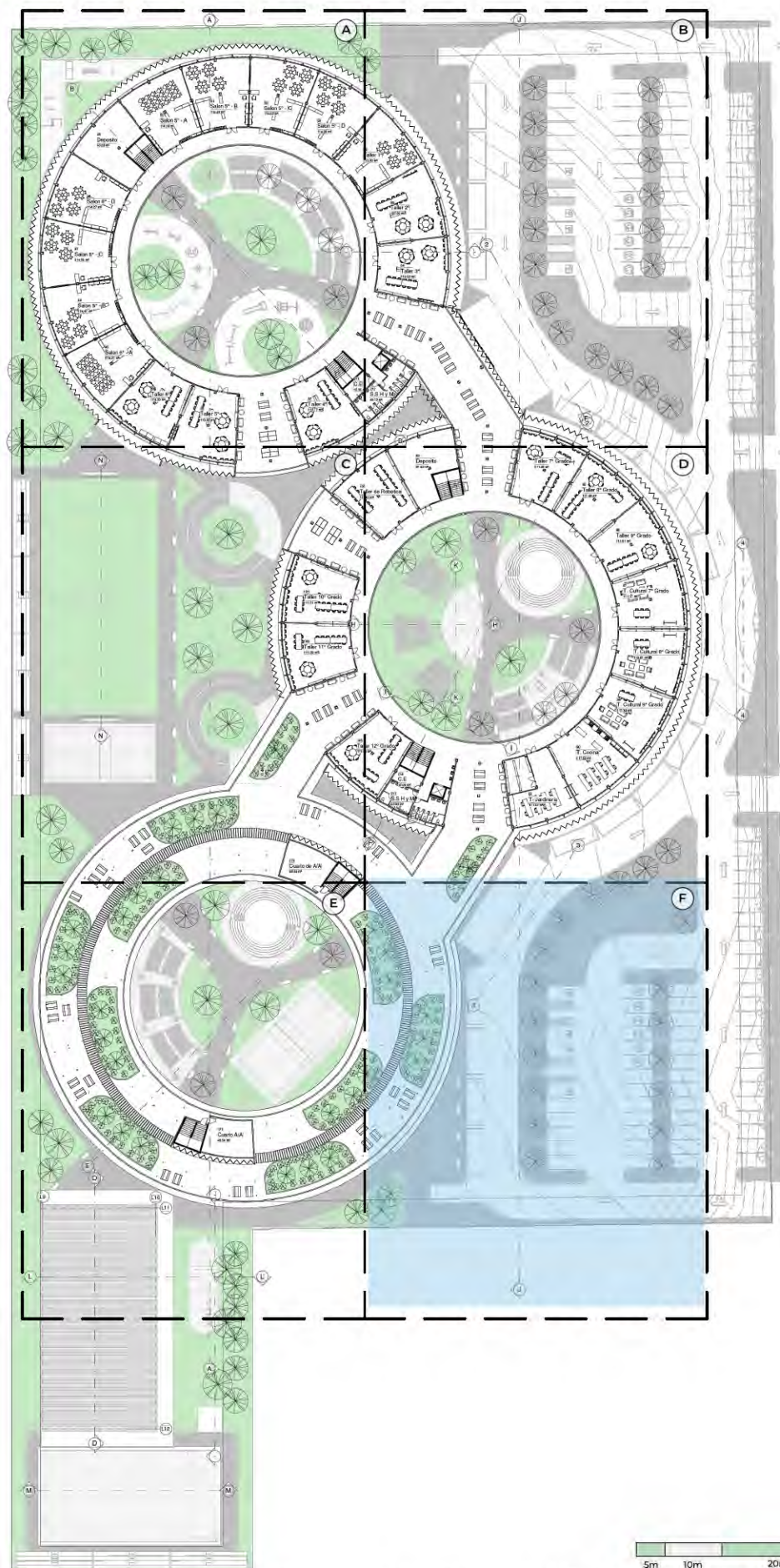
Plantas Arquitectónicas

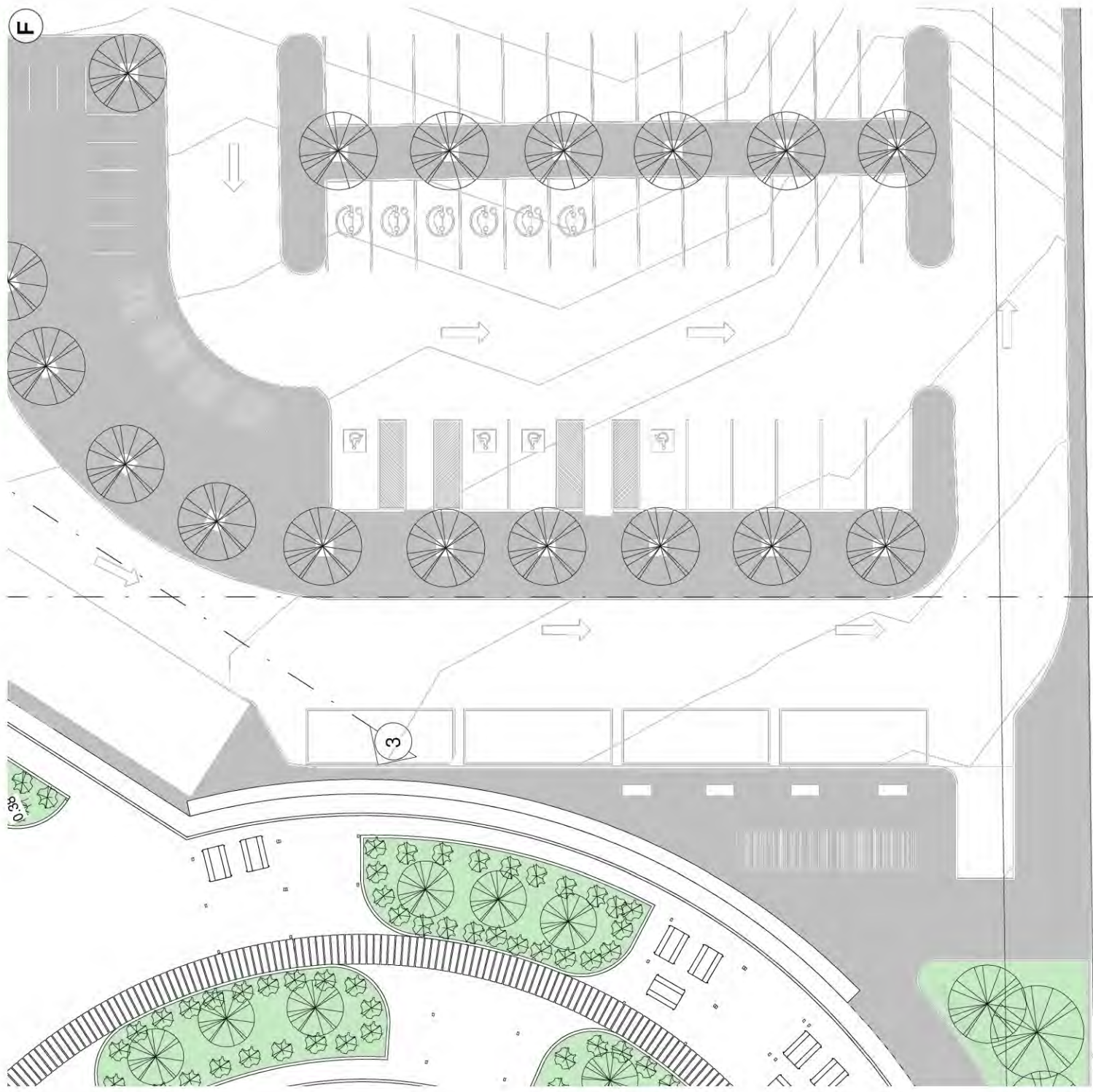




Planta Nivel 200

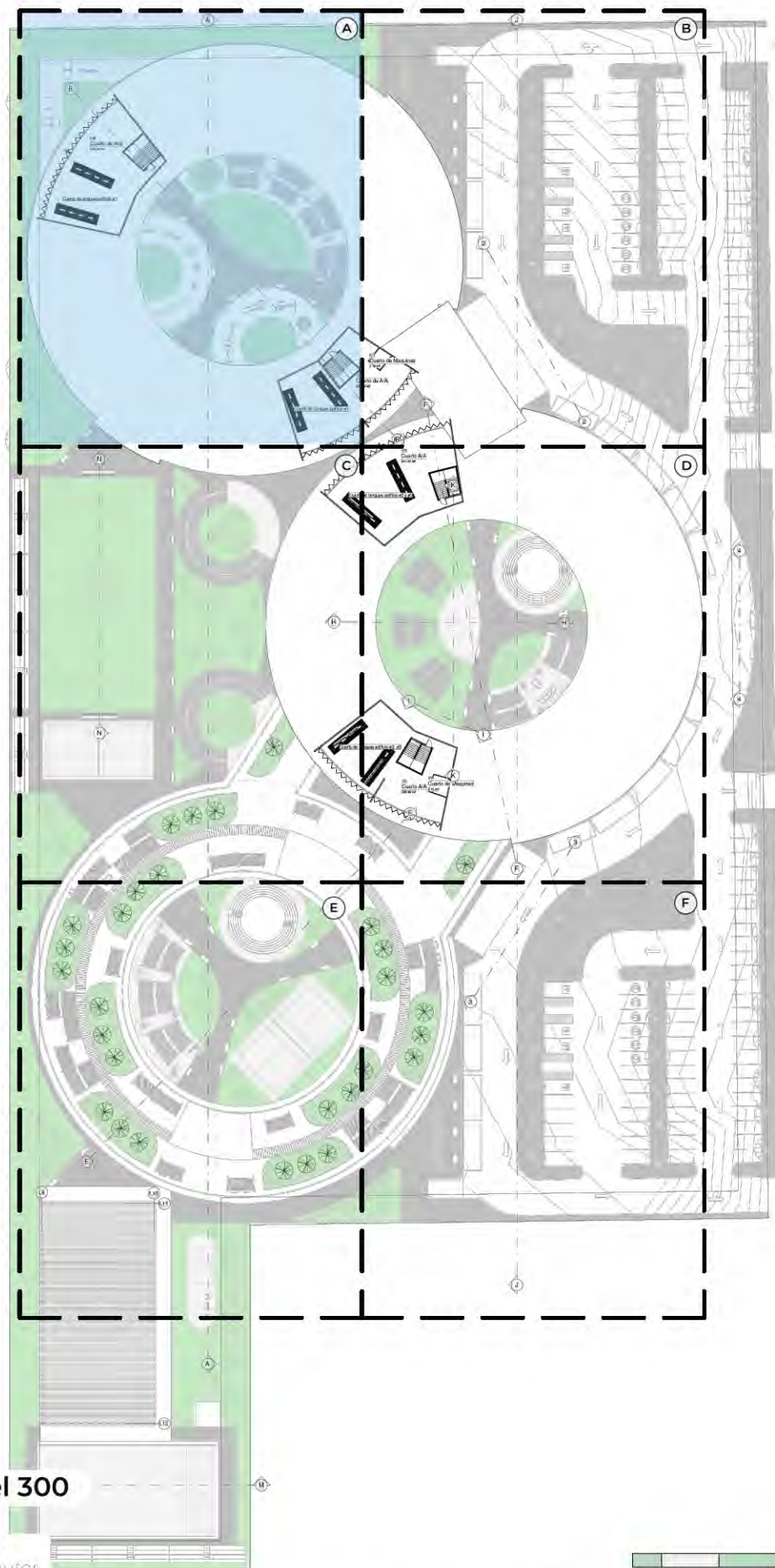
Plantas Arquitectónicas





Planta Nivel 300

Plantas Arquitectónicas



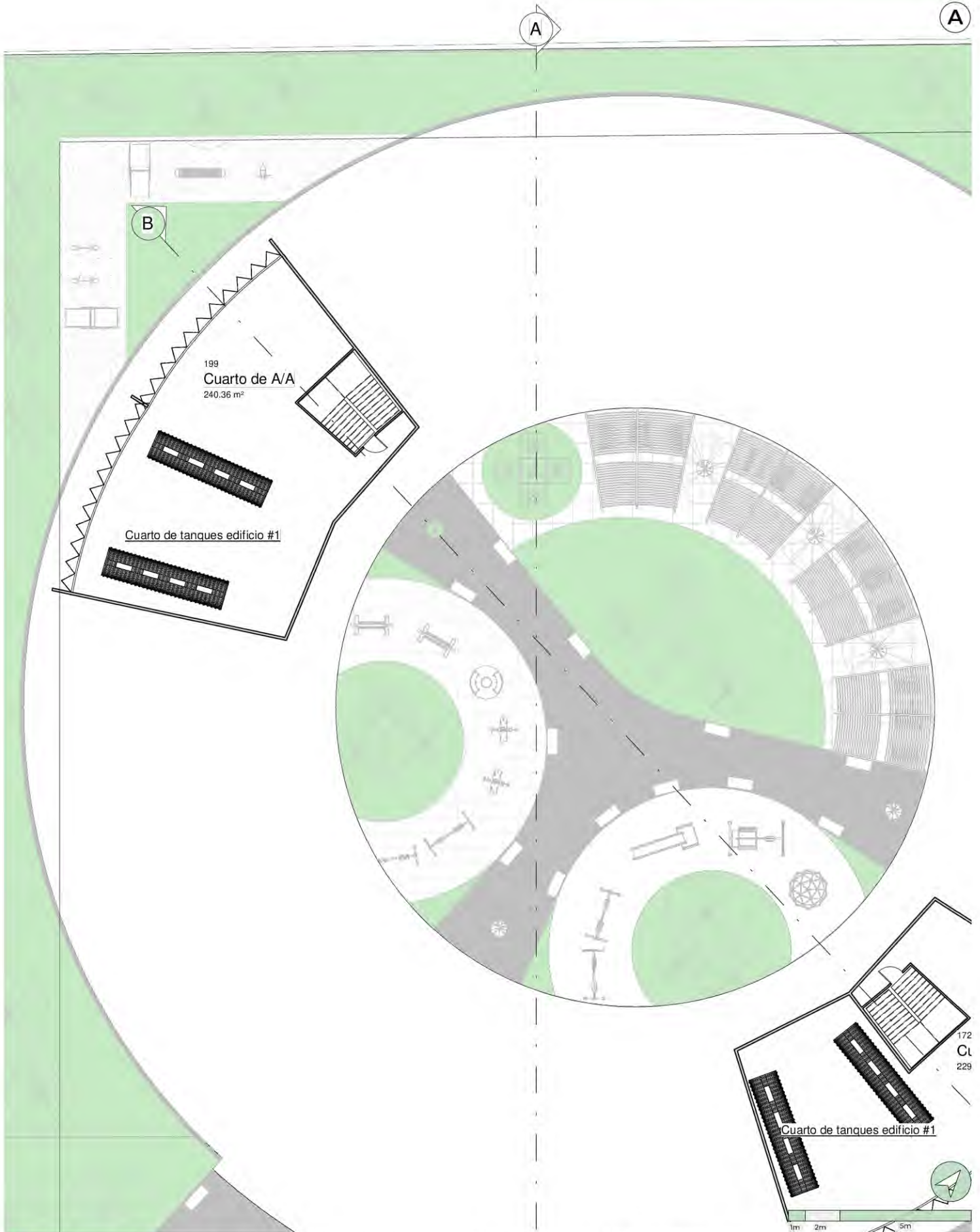
4.4.5 Planta Nivel 300

Plano 10. Plano Nivel 300

Fuente: elaborada por el autor

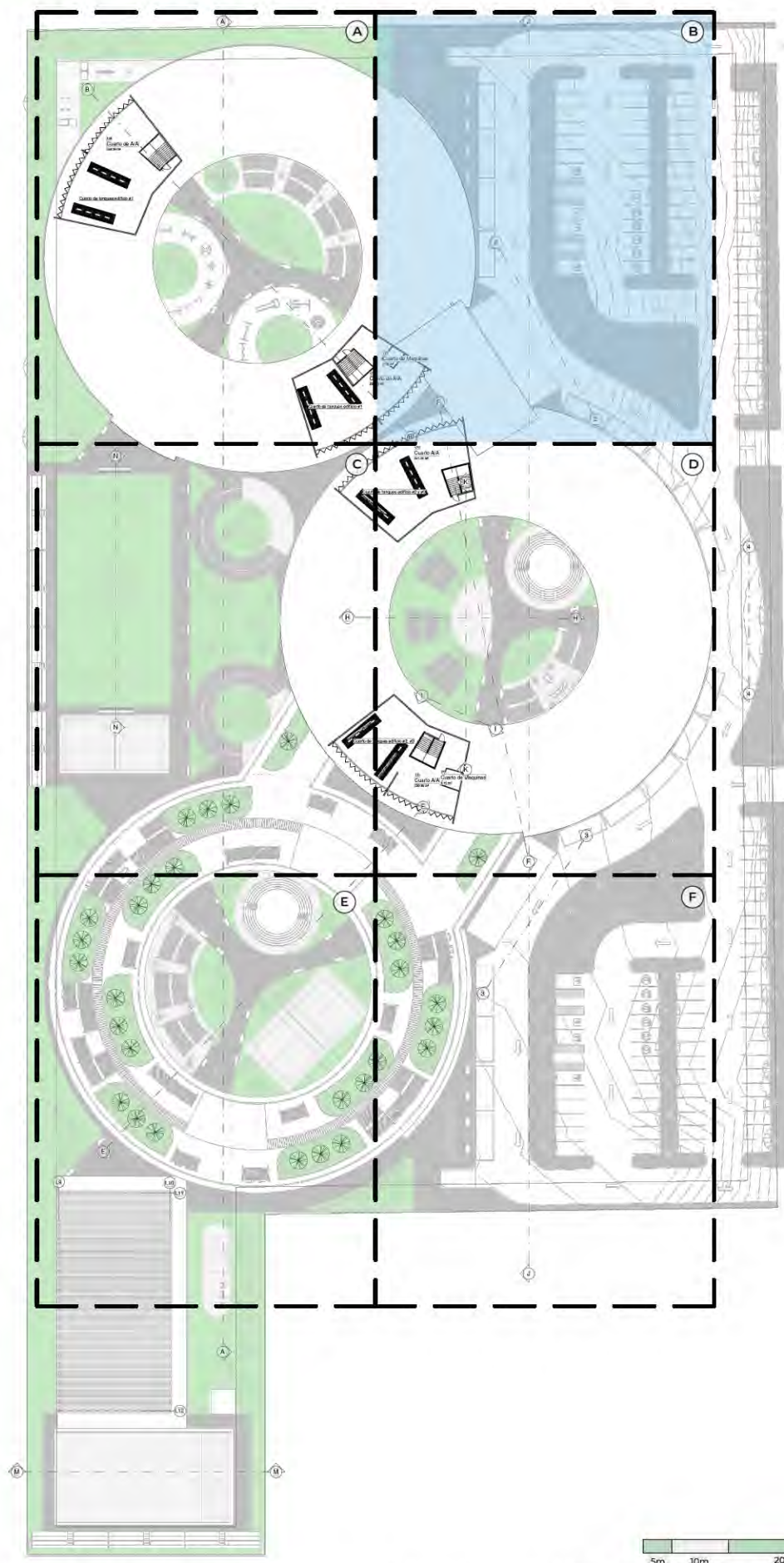
Diseño de un colegio con una visión contemporánea de la educación | David Riquelme

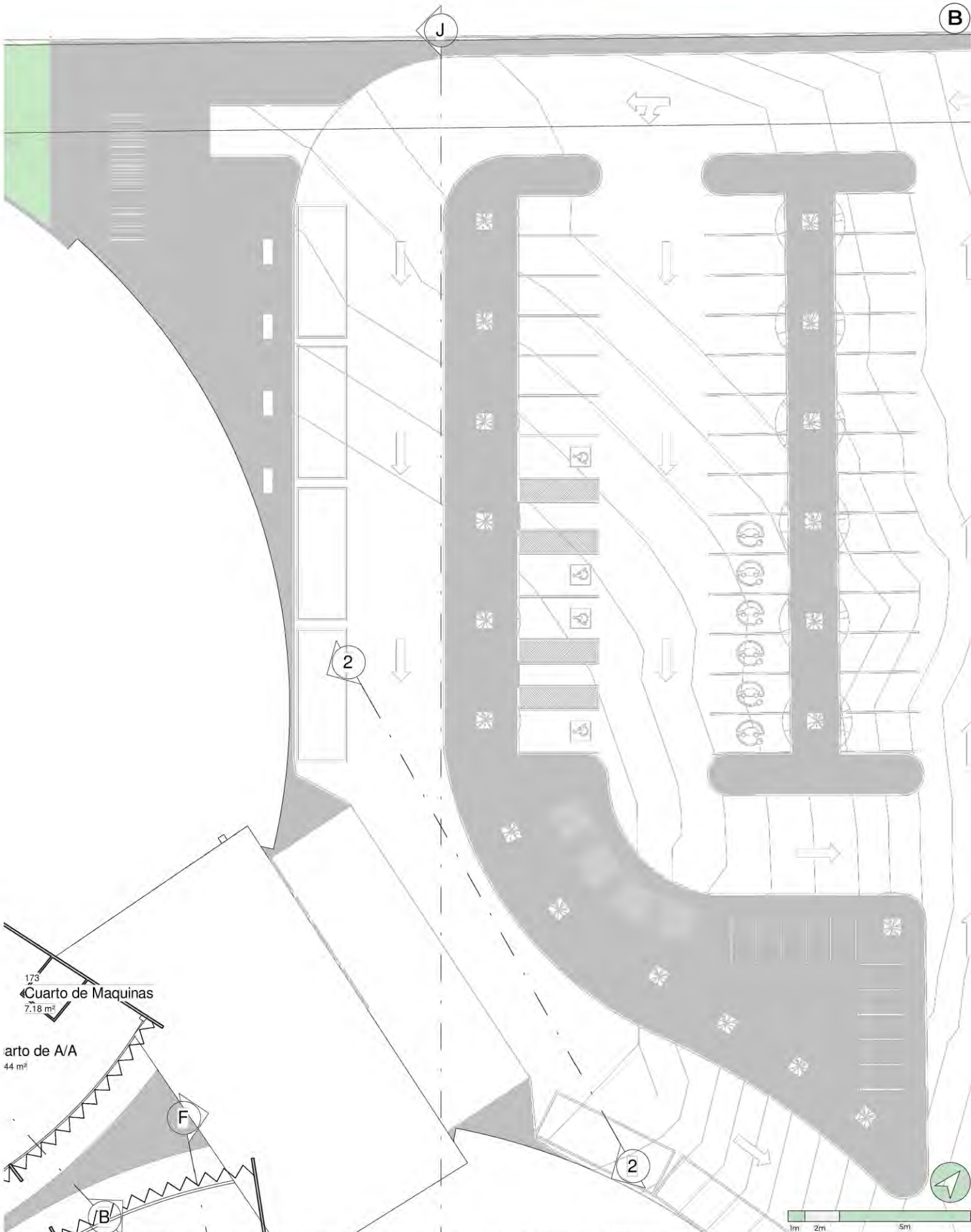




Planta Nivel 300

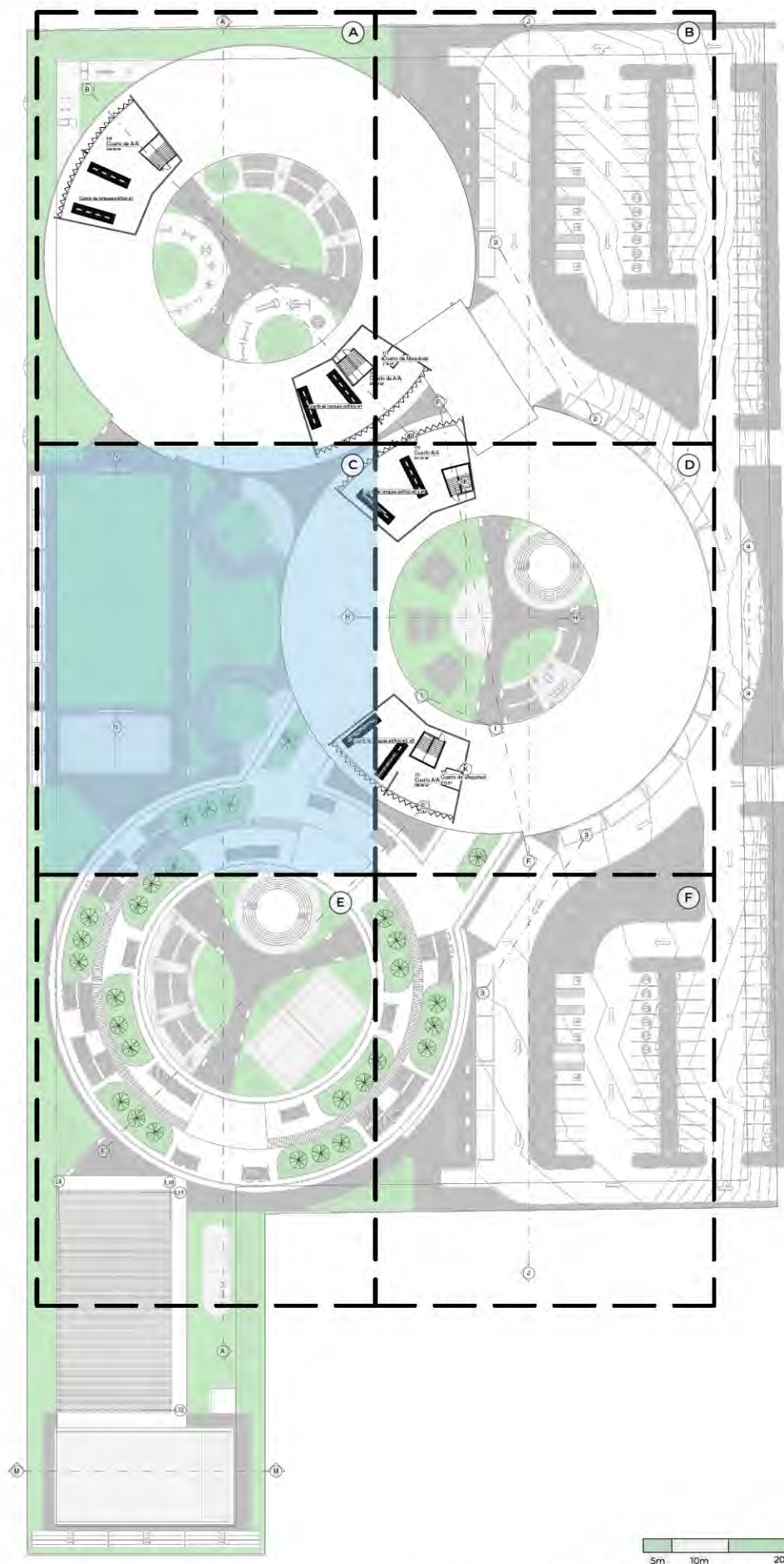
Plantas Arquitectónicas

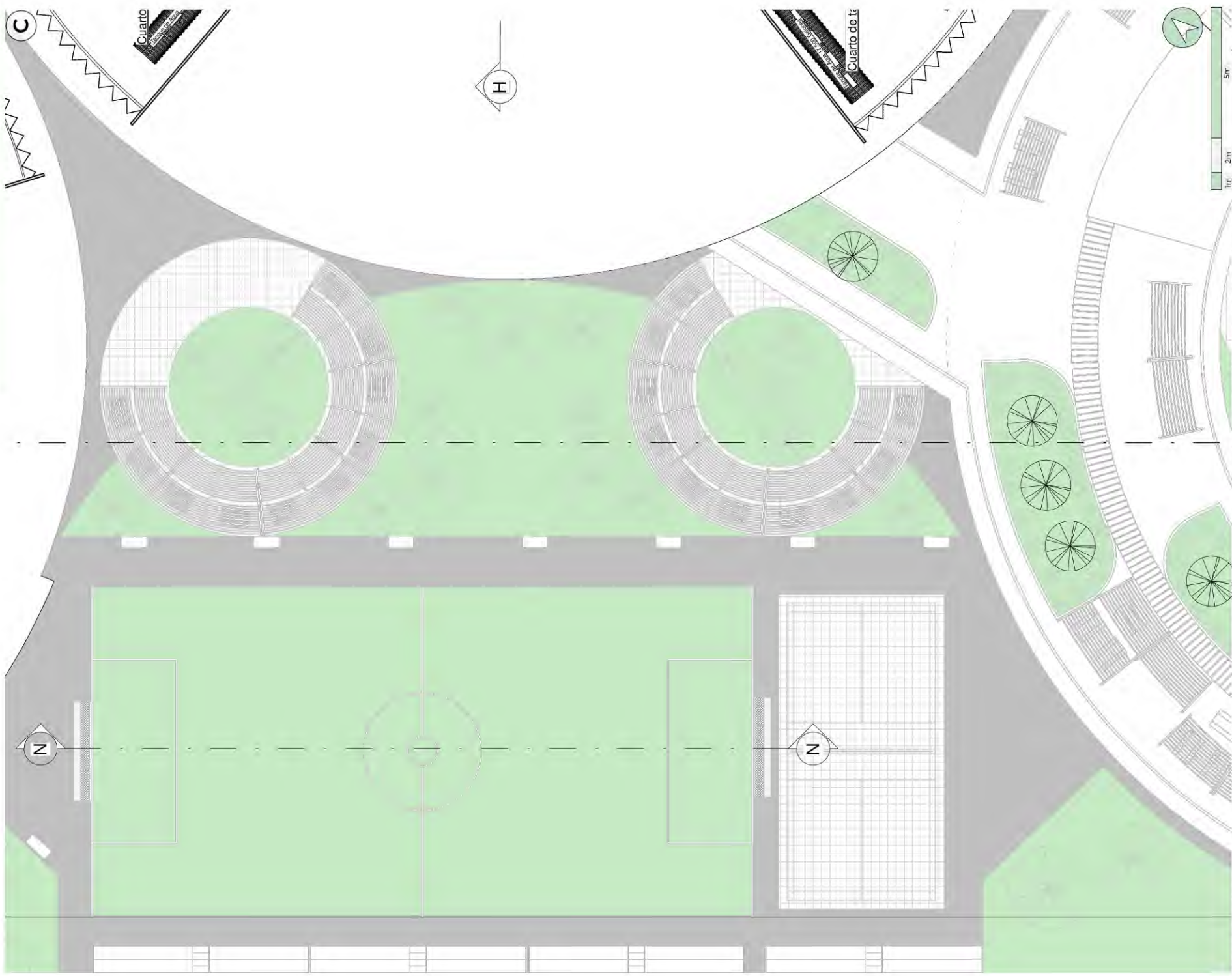




Planta Nivel 300

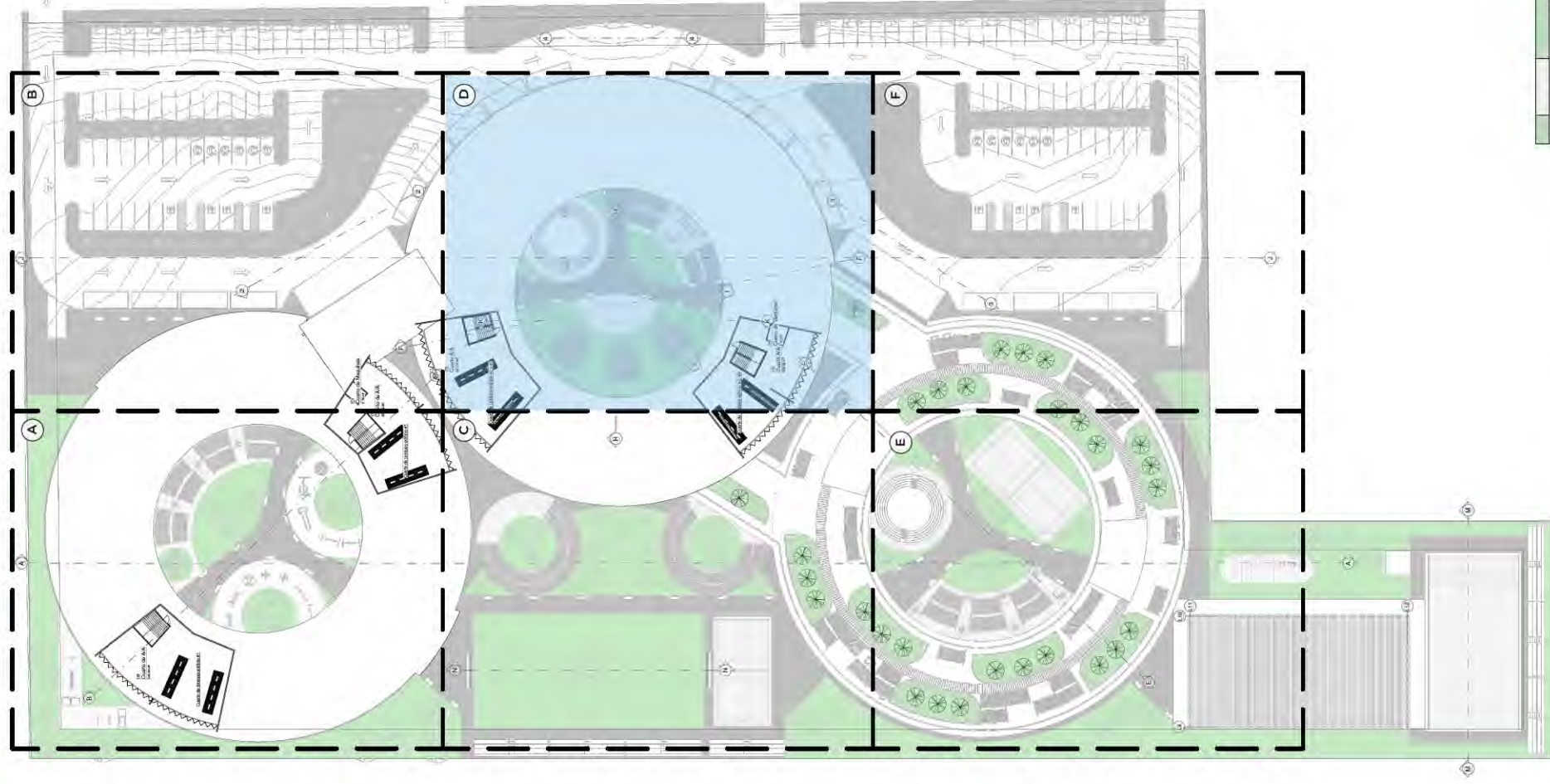
Plantas Arquitectónicas

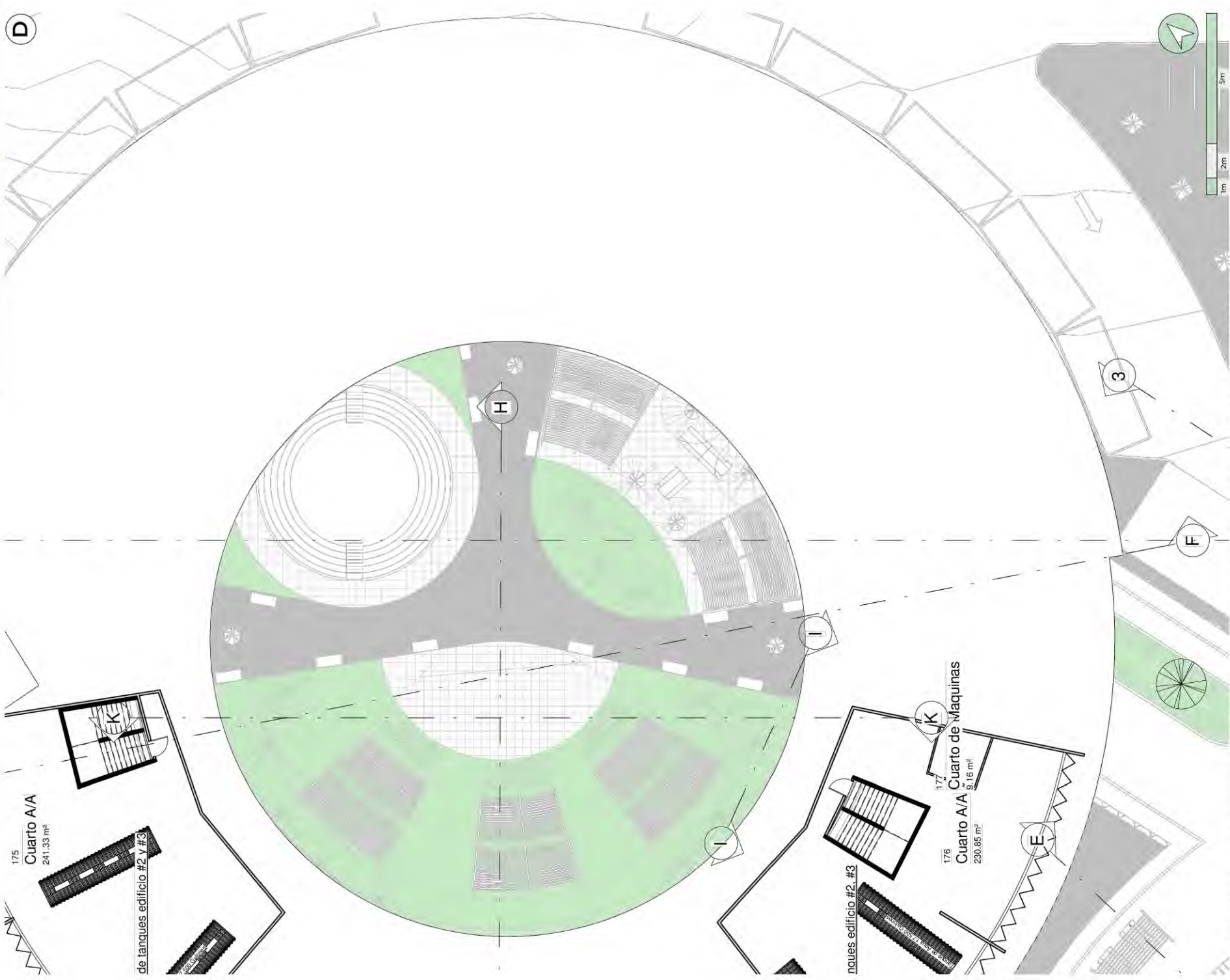




Planta Nivel 300

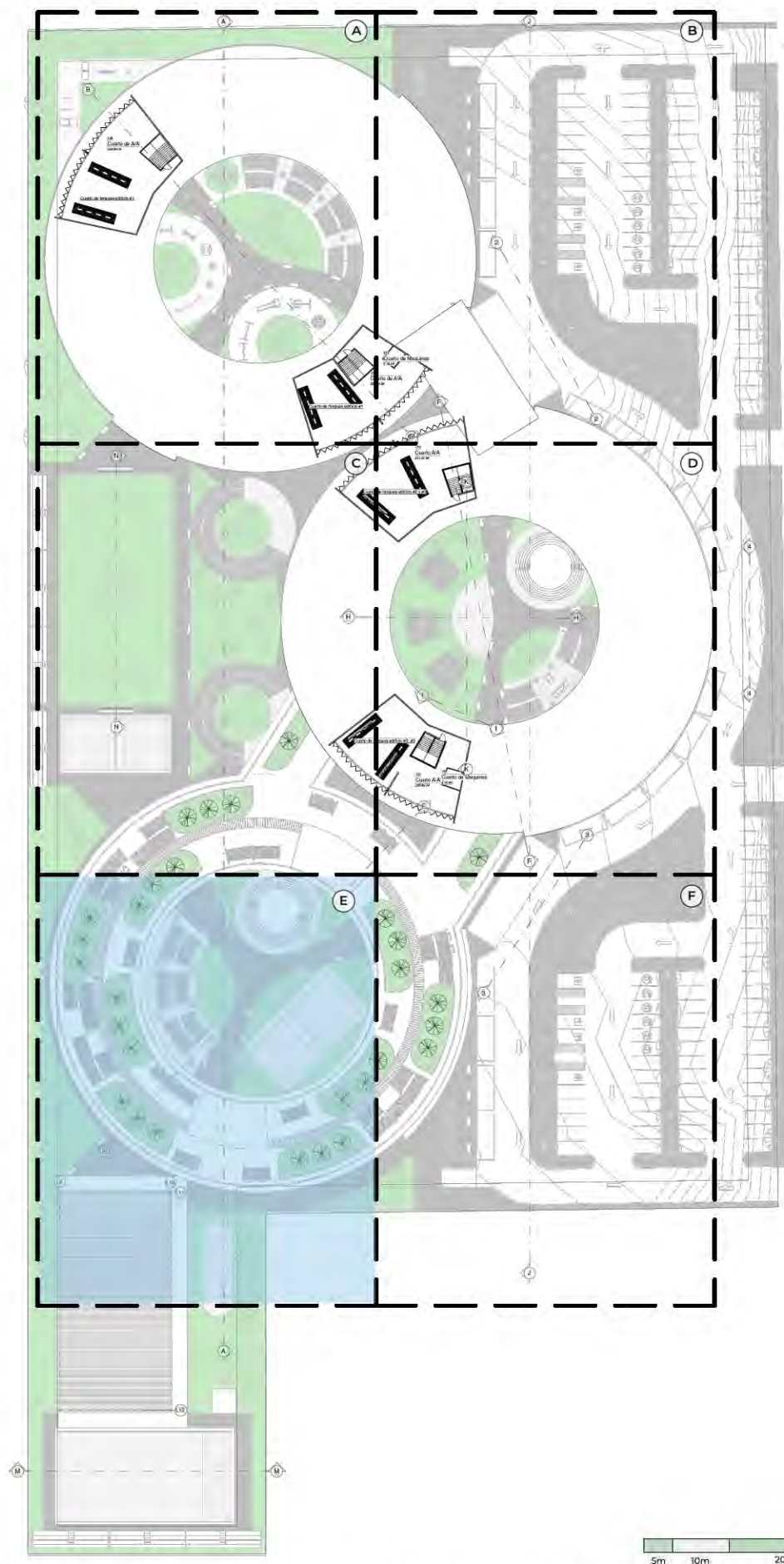
Plantas Arquitectónicas

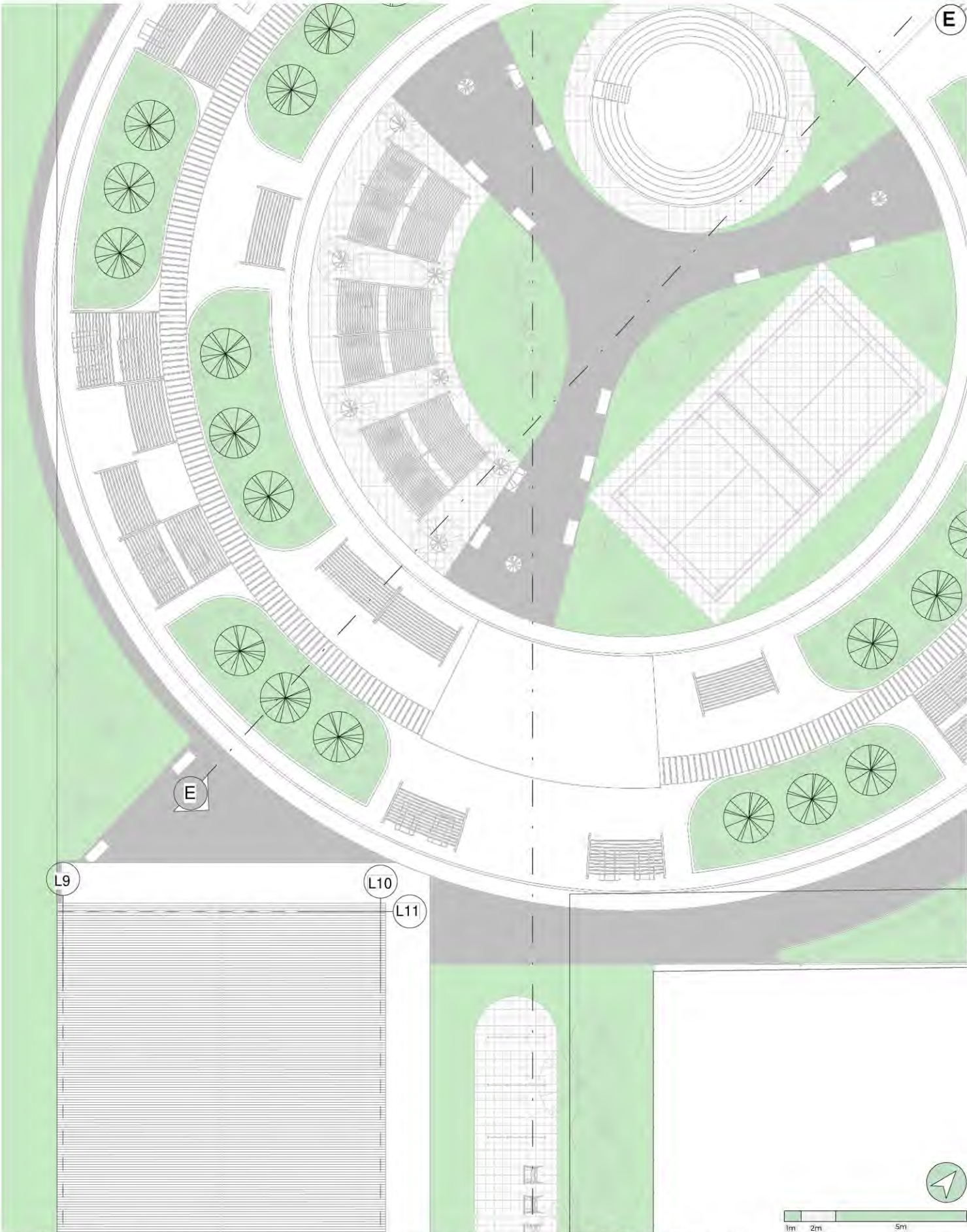




Planta Nivel 300

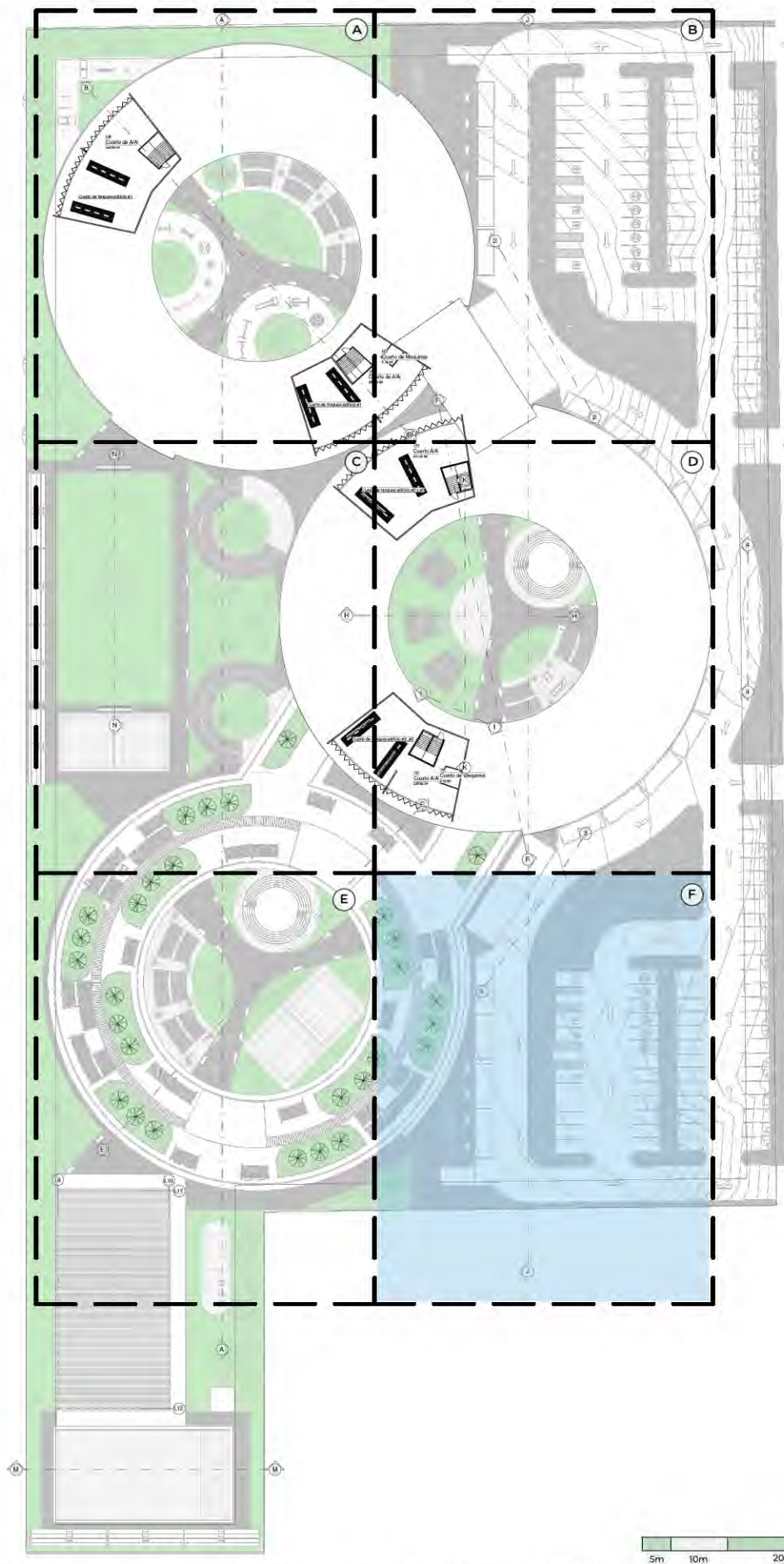
Plantas Arquitectónicas

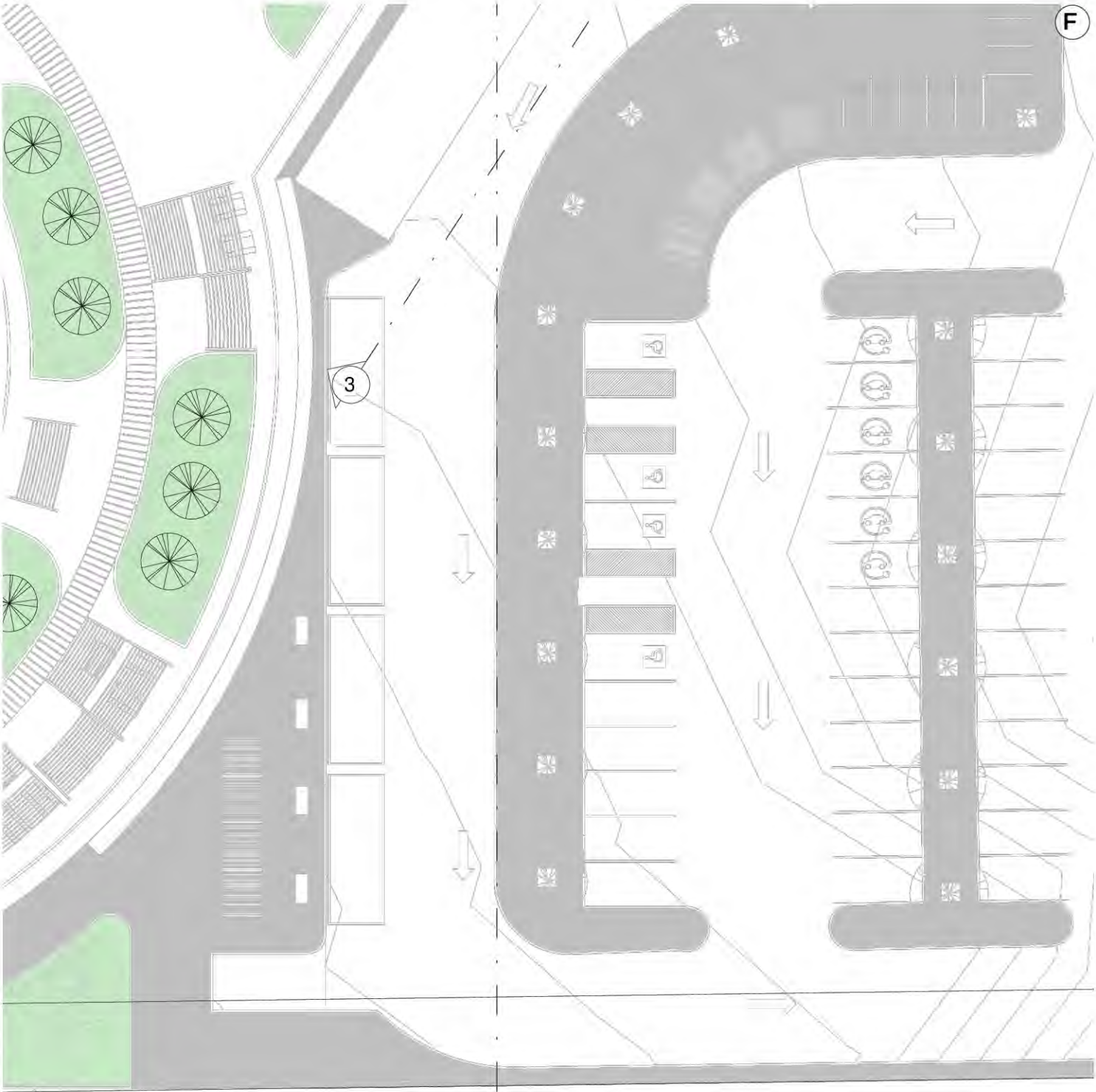




Diseño de un colegio con una visión contemporánea de la educación | David Riquelme

Planta Nivel 300



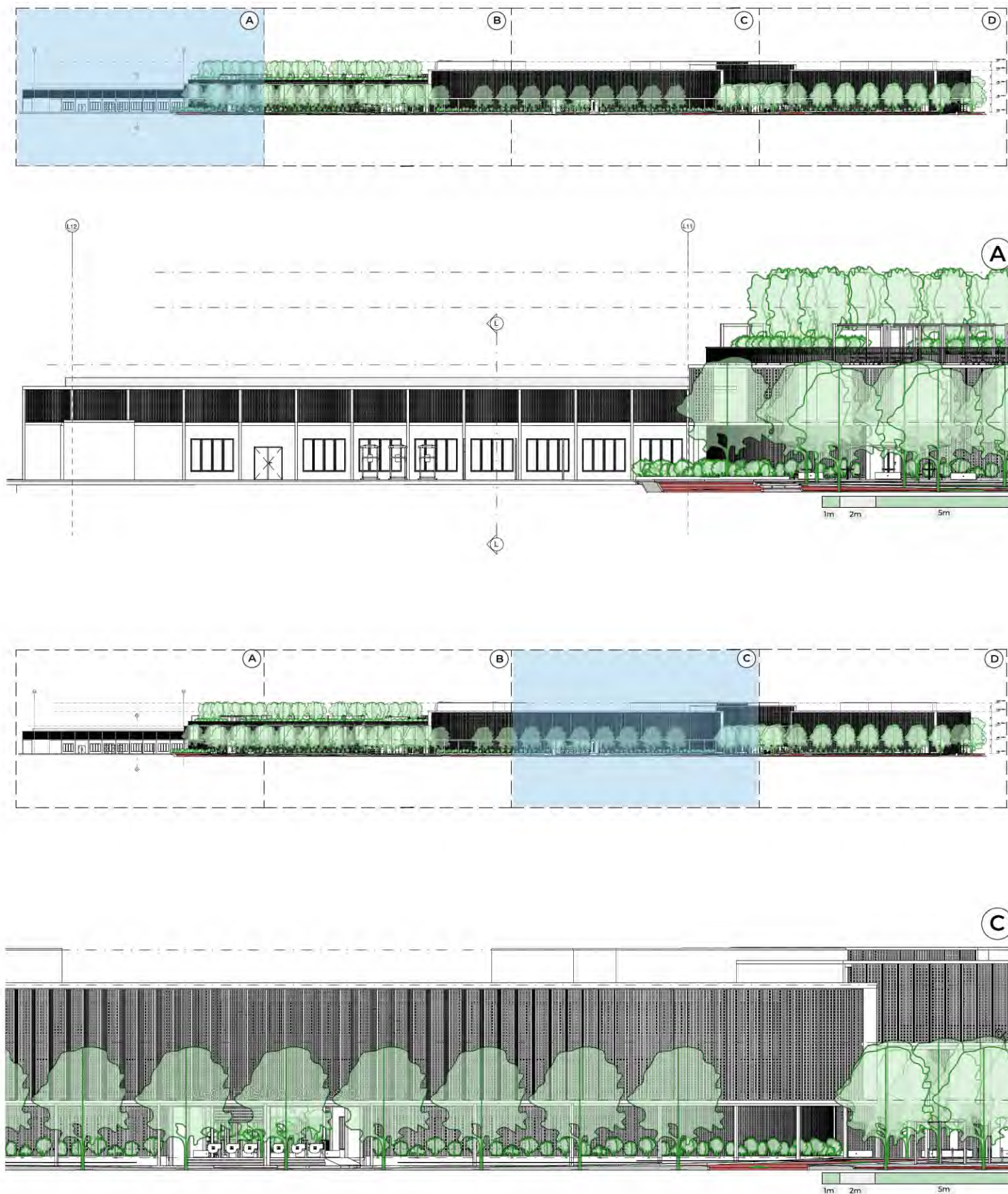


Desgloses de Aulas

Plantas Arquitectónicas

Cantidad de Nivel 000	Edificio A
Aulas/Taller	Capacidad de Alumnos
Salon de Prekinder	96
Salon de Kinder	96
Cantidad de Nivel 000	Edificio B
Aulas/Taller	Capacidad de Alumnos
Salon de Informatica 7°	24
Salon de Informatica 8°	24
Salon de Informatica 9°	24
Cantidad de Nivel 000	Edificio C
Aulas/Taller	Capacidad de Alumnos
Salon de Informatica 10°	24
Salon de Informatica 11°	24
Salon de Informatica 12°	24
Taller de Cultura 10°	24
Taller de Cultura 11°	24
Taller de Cultura 12°	24
Cantidad de Nivel 100	Edificio A
Aulas/Taller	Capacidad de Alumnos
Salones de 1°	96
Salones de 2°	96
Salones de 3°	96
Salones de 4°	96
Cantidad de Nivel 100	Edificio B
Aulas/Taller	Capacidad de Alumnos
Salones de 7°	96
Salones de 8°	96
Salones de 9°	96
Taller de Construcción	48
Cantidad de Nivel 100	Edificio C
Aulas/Taller	Capacidad de Alumnos
Salones de Bachiller 10°	96
Salones de Bachiller 11°	96
Salones de Bachiller 12°	96
Taller de Robotica	24

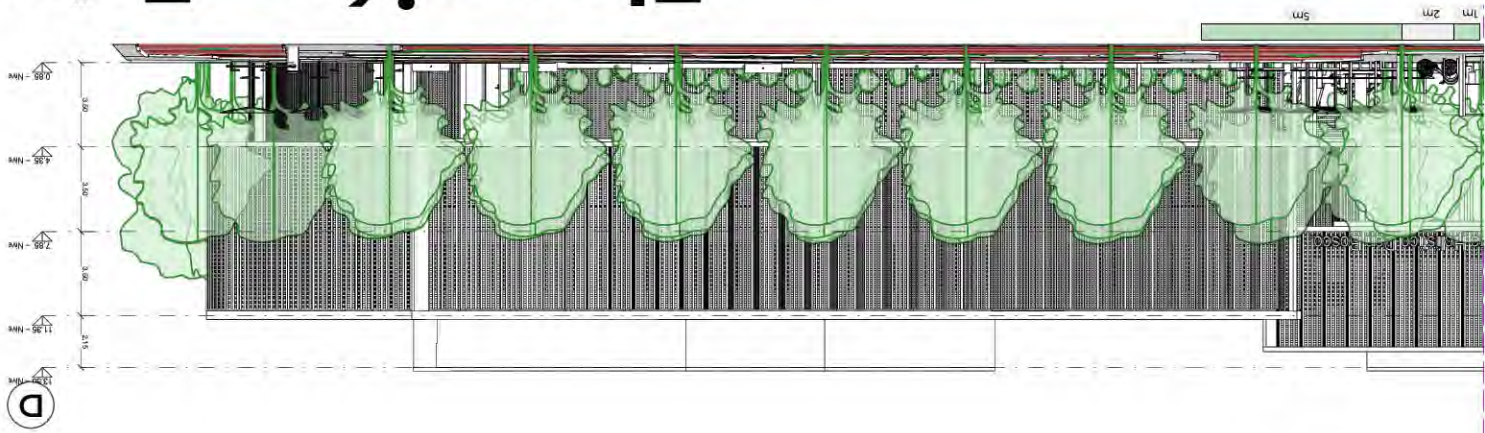
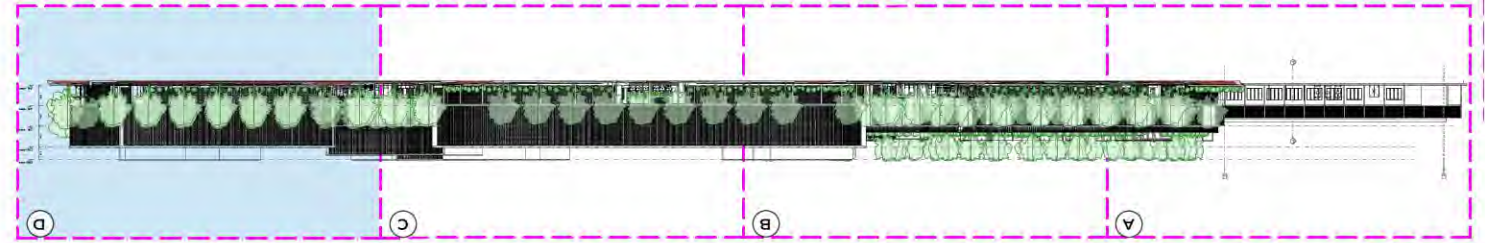
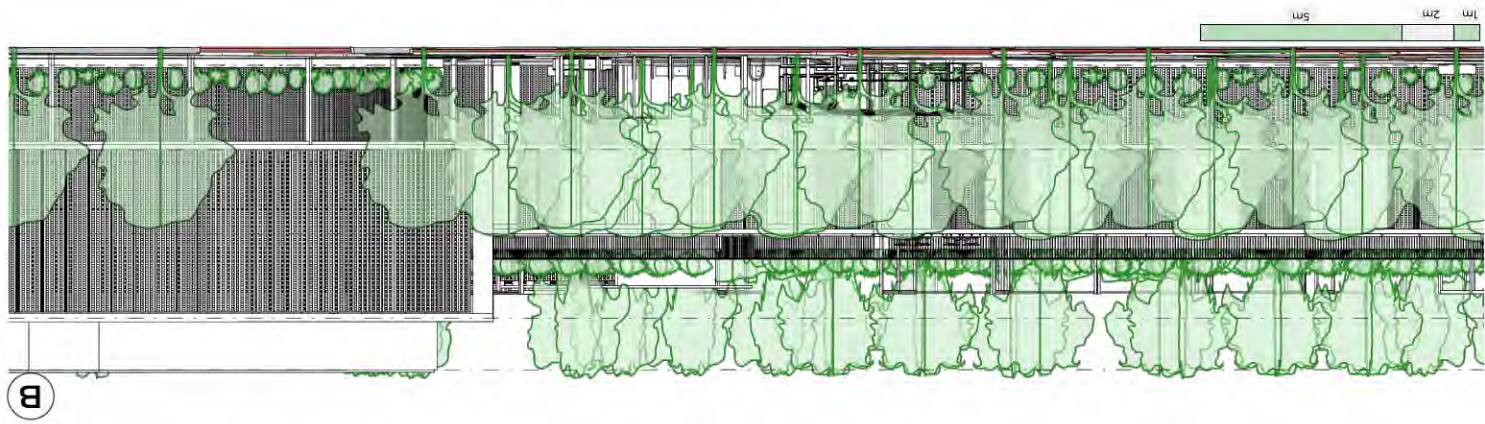
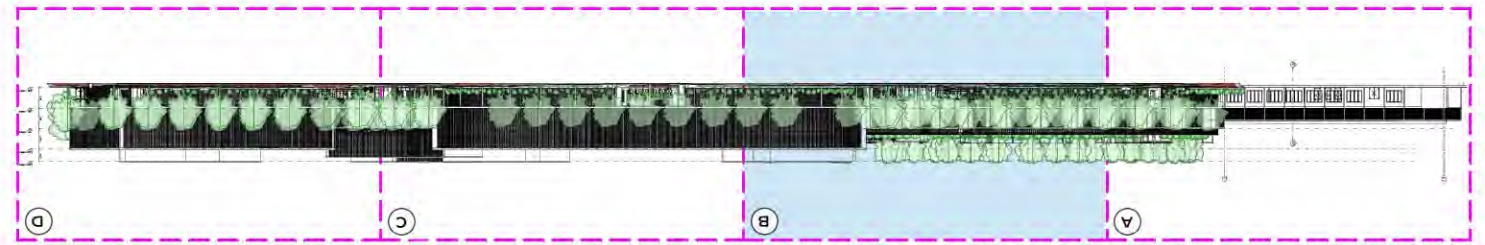
Cantidad de Nivel 200		Edificio A
Aulas/Taller		Capacidad de Alumnos
Salones de 5°		96
Salones de 6°		96
Taller de 1°		24
Taller de 2°		24
Taller de 3°		24
Taller de 4°		24
Taller de 5°		24
Taller de 6°		24
Cantidad de Nivel 200		Edificio B
Aulas/Taller		Capacidad de Alumnos
Taller de 7°		24
Taller de 8°		24
Taller de 9°		24
Taller de 10°		24
Taller de 11°		24
Taller de 12°		24
Taller Cultural 7°		24
Taller Cultural 8°		24
Taller Cultural 9°		24
Taller Cocina		24
Taller Jadinera		24
Resumen de Cantidades		
Estudiantes de Ciclo Inicial		192
Estudiantes de Primaria		576
Estudiantes de Secundaria		288
Estudiantes de Bachiller		288

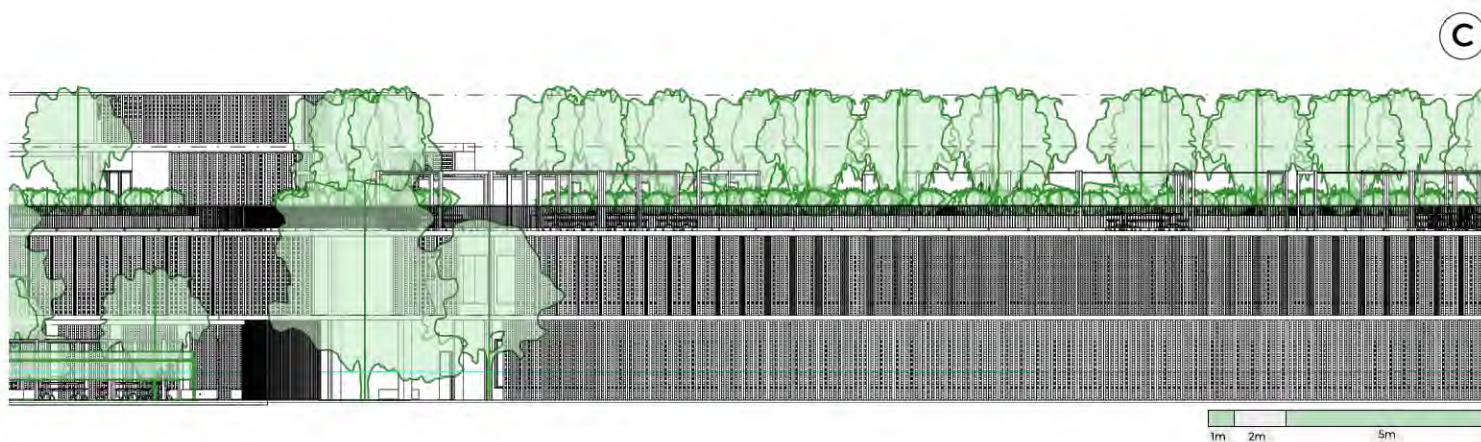
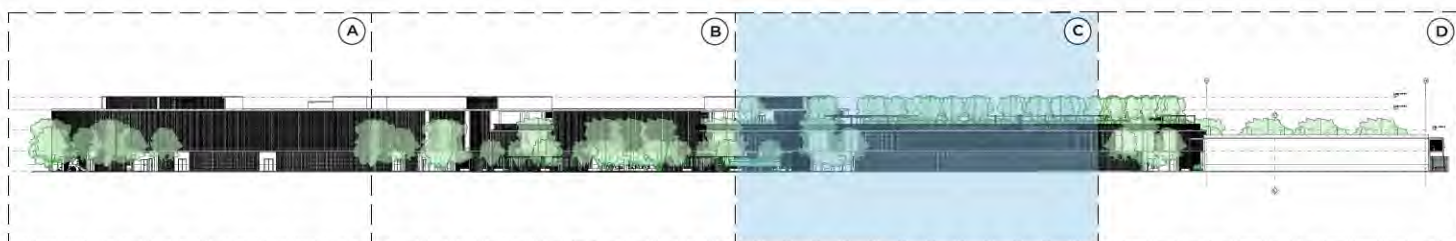
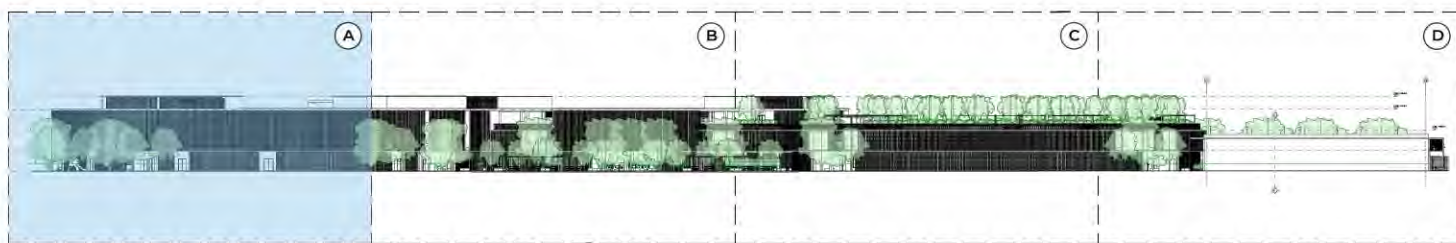


4.4.6 Elevaciones

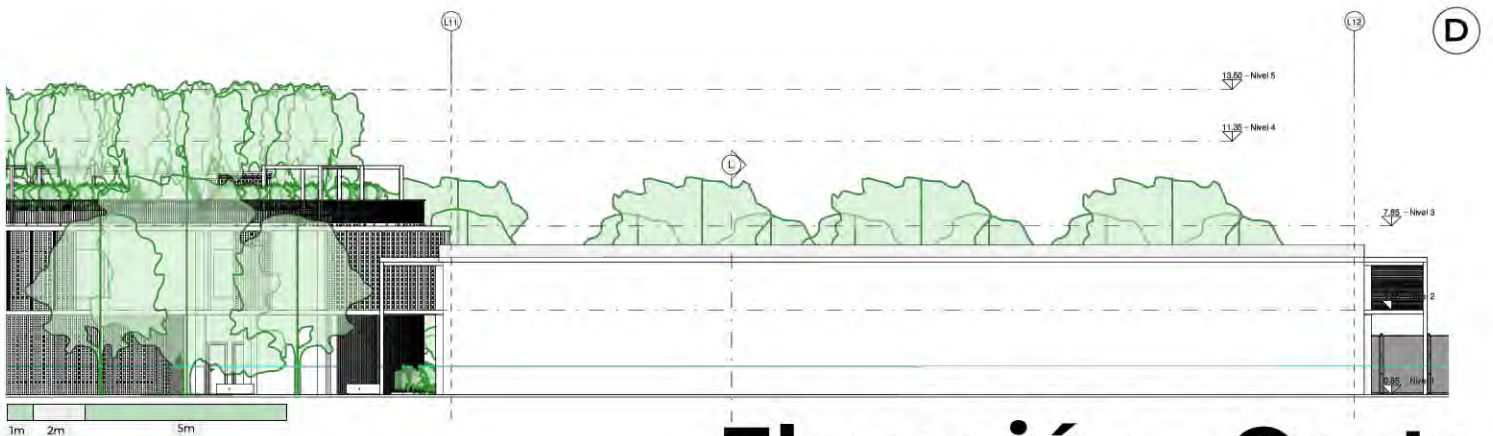
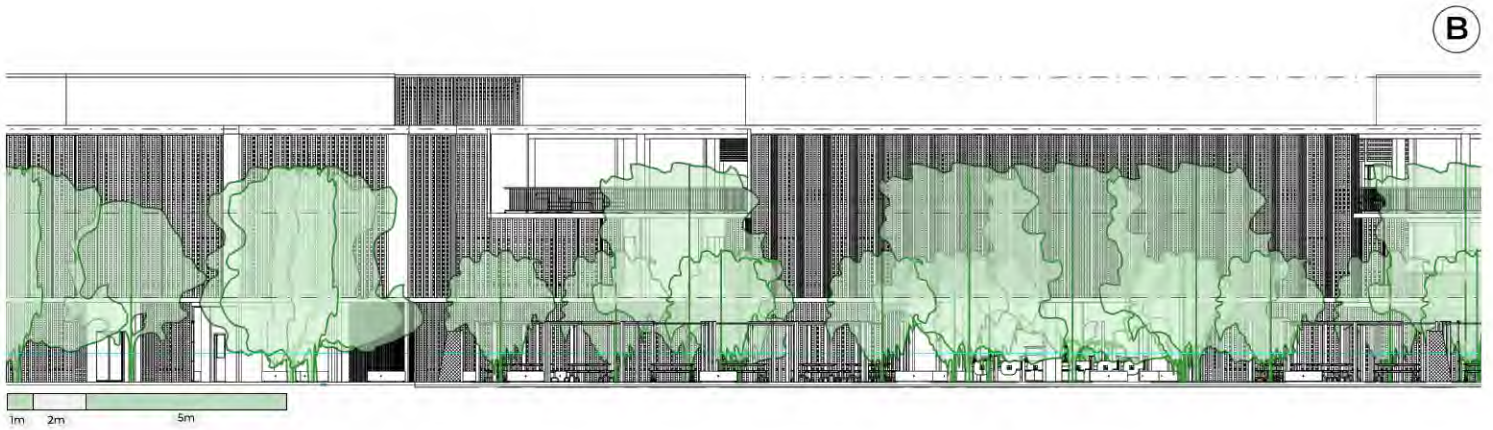
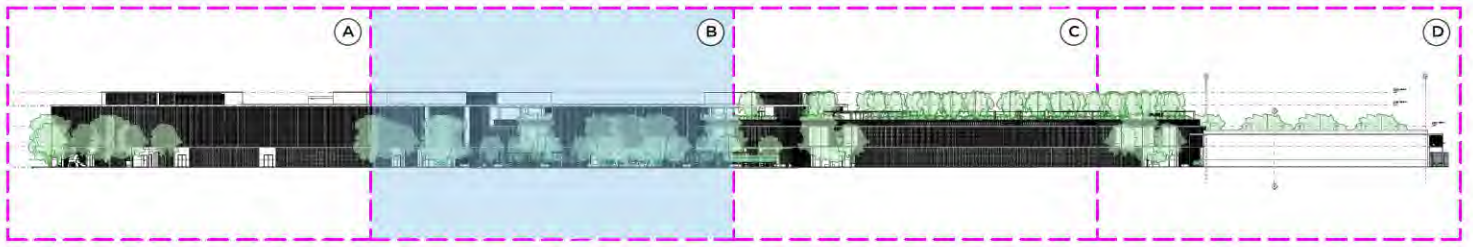
Diseño de un colegio con una visión contemporánea de la educación | David Riquelme

Plano 11. Elevación Este A-B-C-D
Fuente: elaborado por el autor



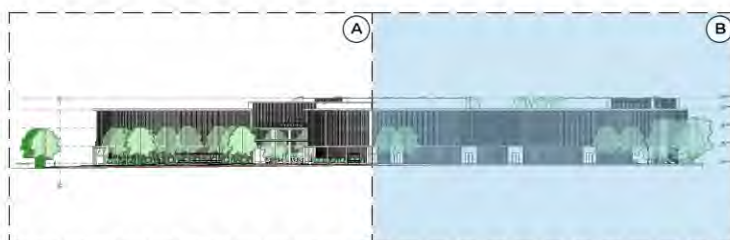
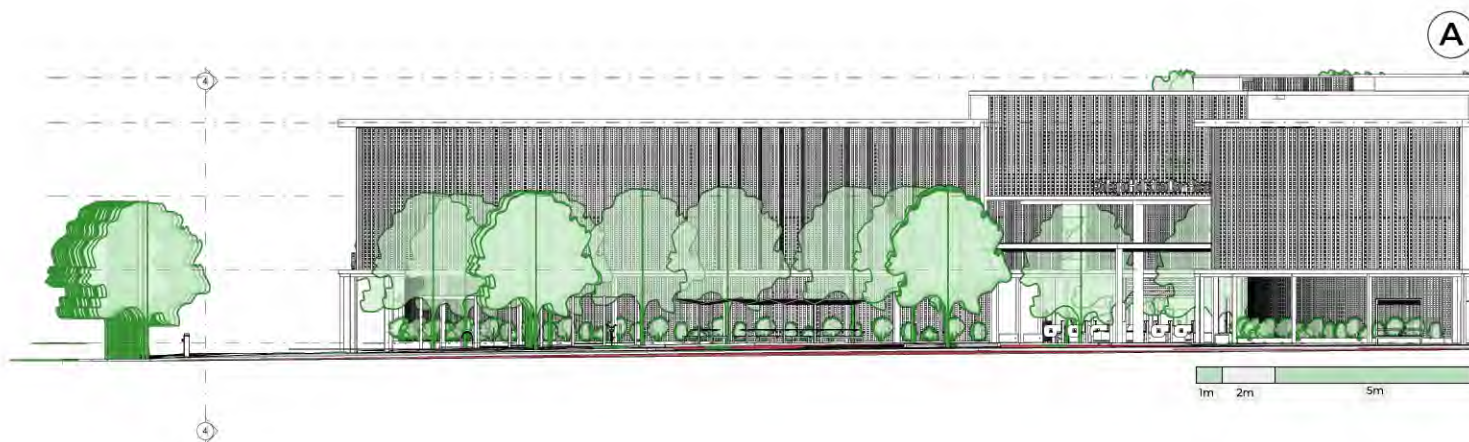
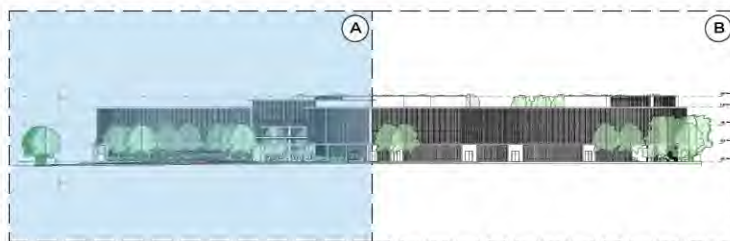


Plano 12. Elevación Oeste A-B-C-D
Fuente: elaborada por el autor.



Elevación - Oeste

Elevaciones



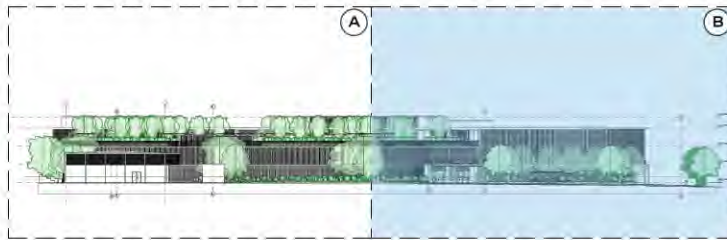
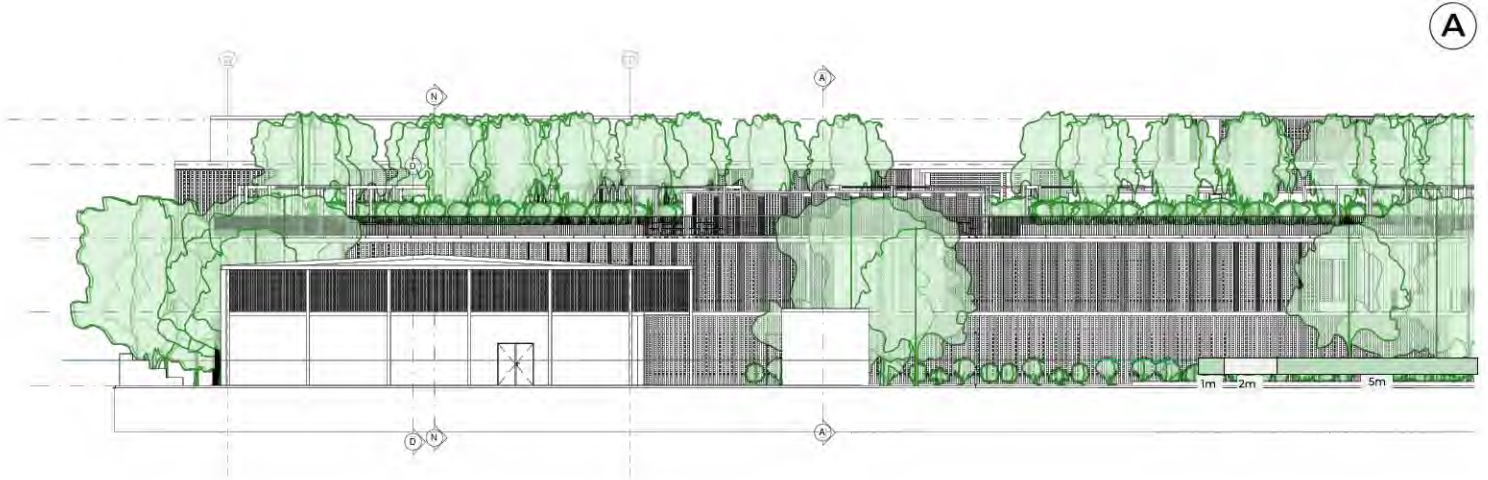
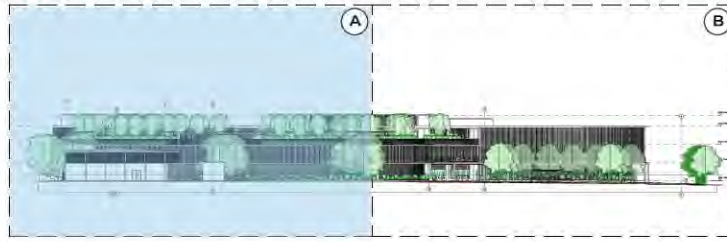
Elevación - Norte

Elevaciones

Plano 13. Elevación Norte A-B

Fuente: elaborado por el autor

Diseño de un colegio con una visión contemporánea de la educación | David Riquelme



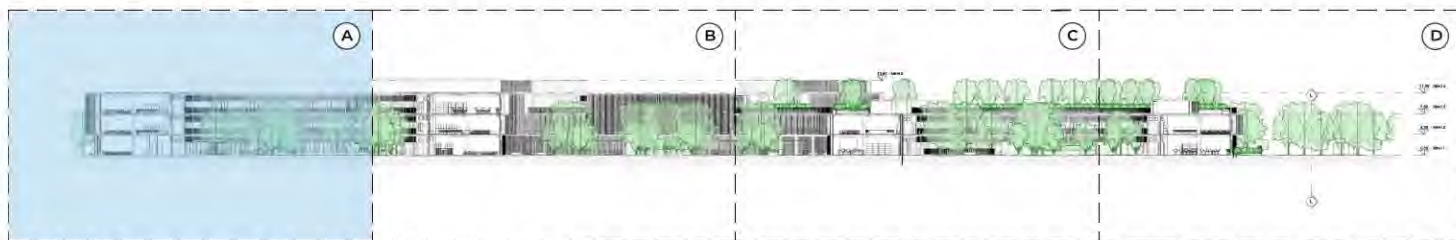
Elevación - Sur

Elevaciones

Plano 14. Elevación Sur A-B

Fuente: elaborado por el autor

Diseño de un colegio con una visión contemporánea de la educación | David Riquelme

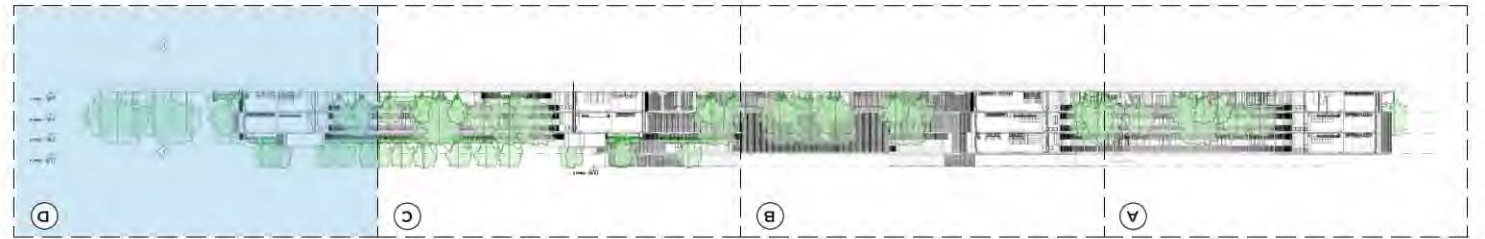
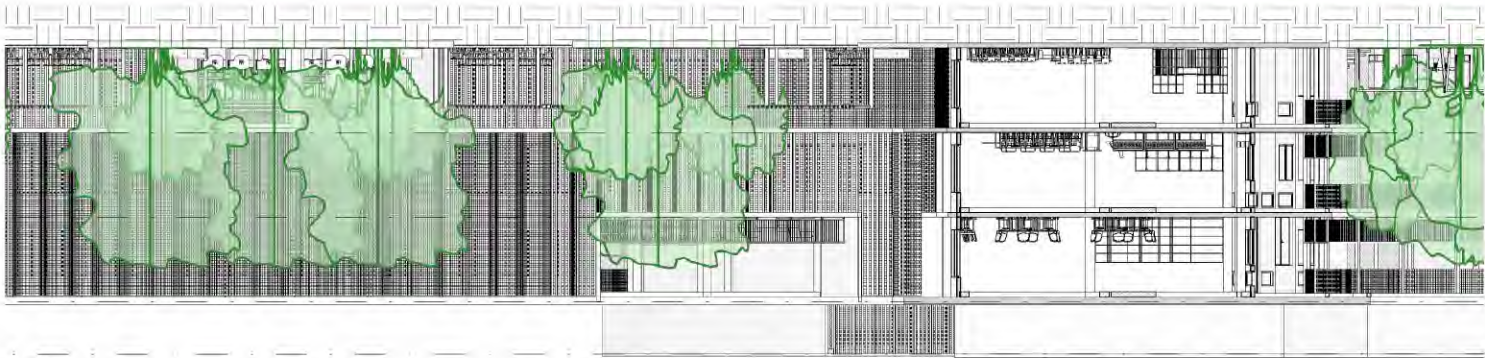


4.4.7 Secciones

Diseño de un colegio con una visión contemporánea de la educación | David Riquelme

Plano 15. Sección Longitudinal A-A

Fuente: elaborado por el autor





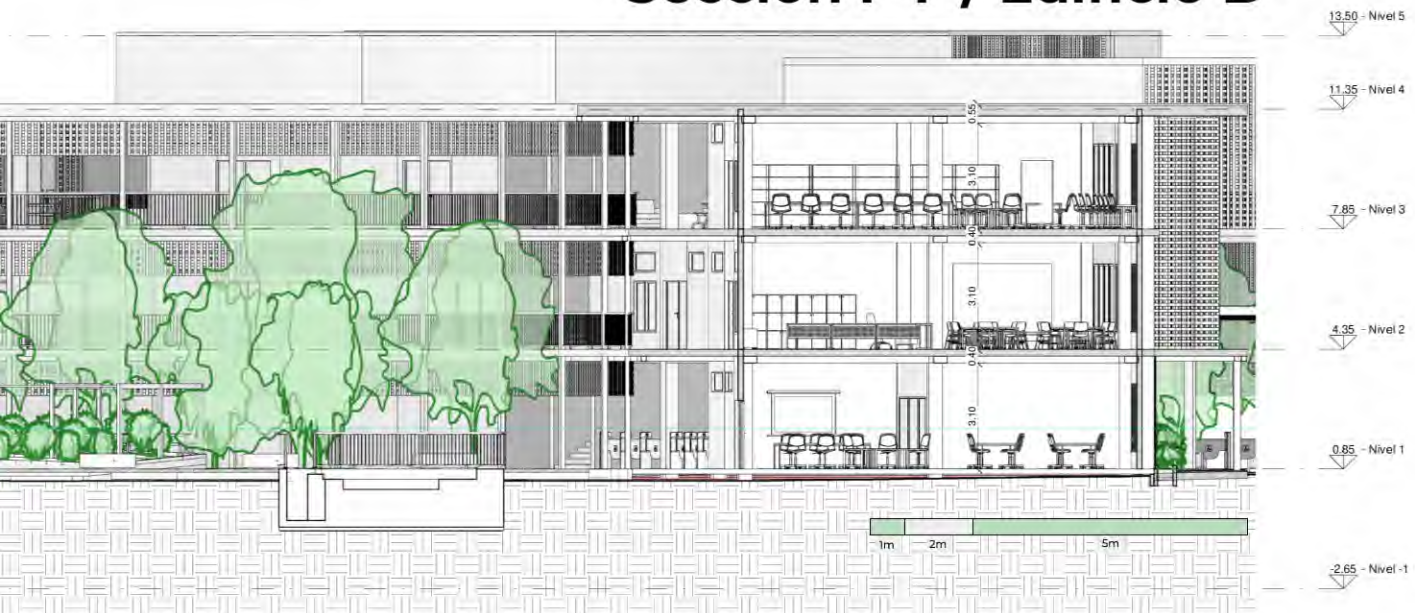
C



Sección B-B / Edificio A

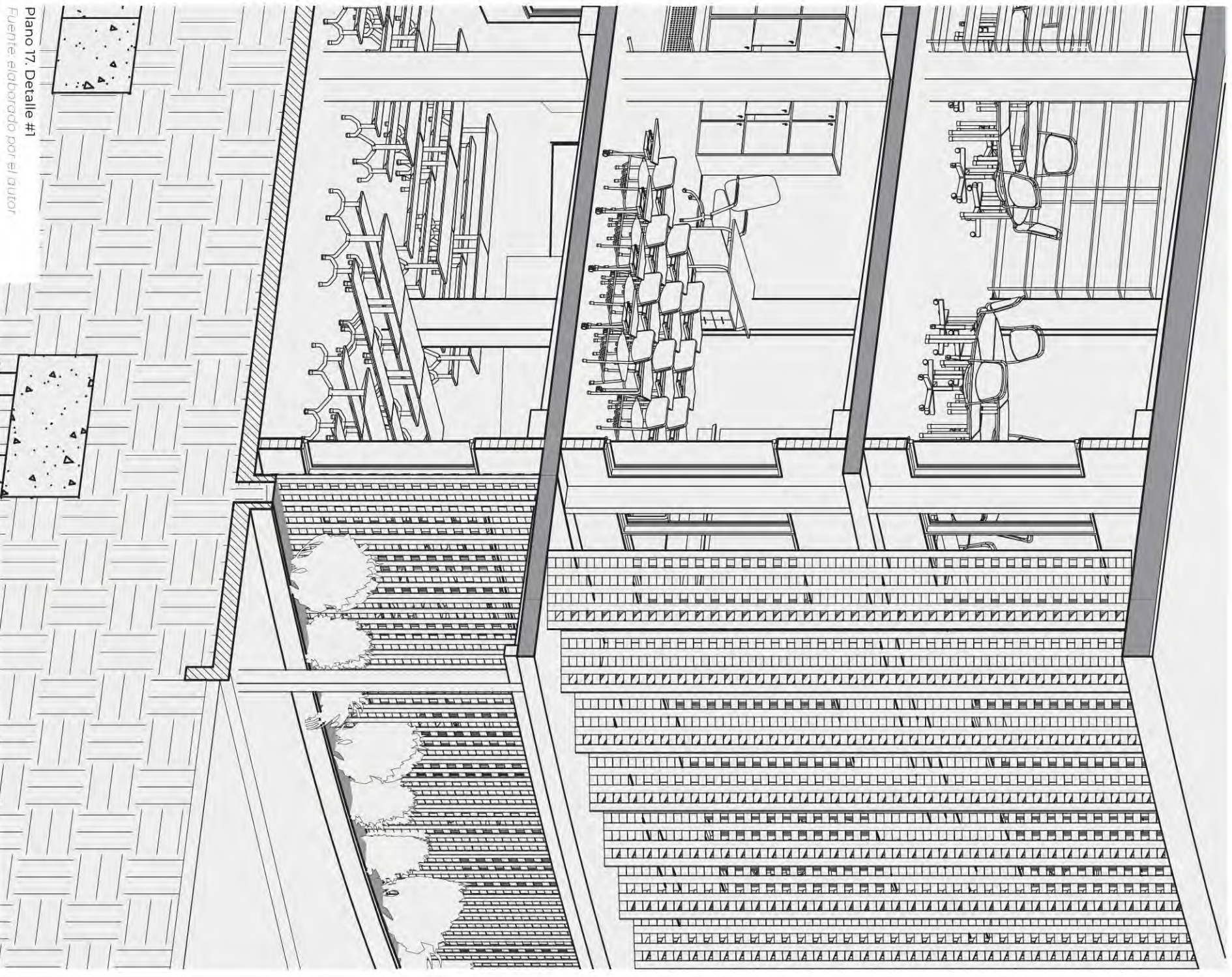


Sección F-F / Edificio B



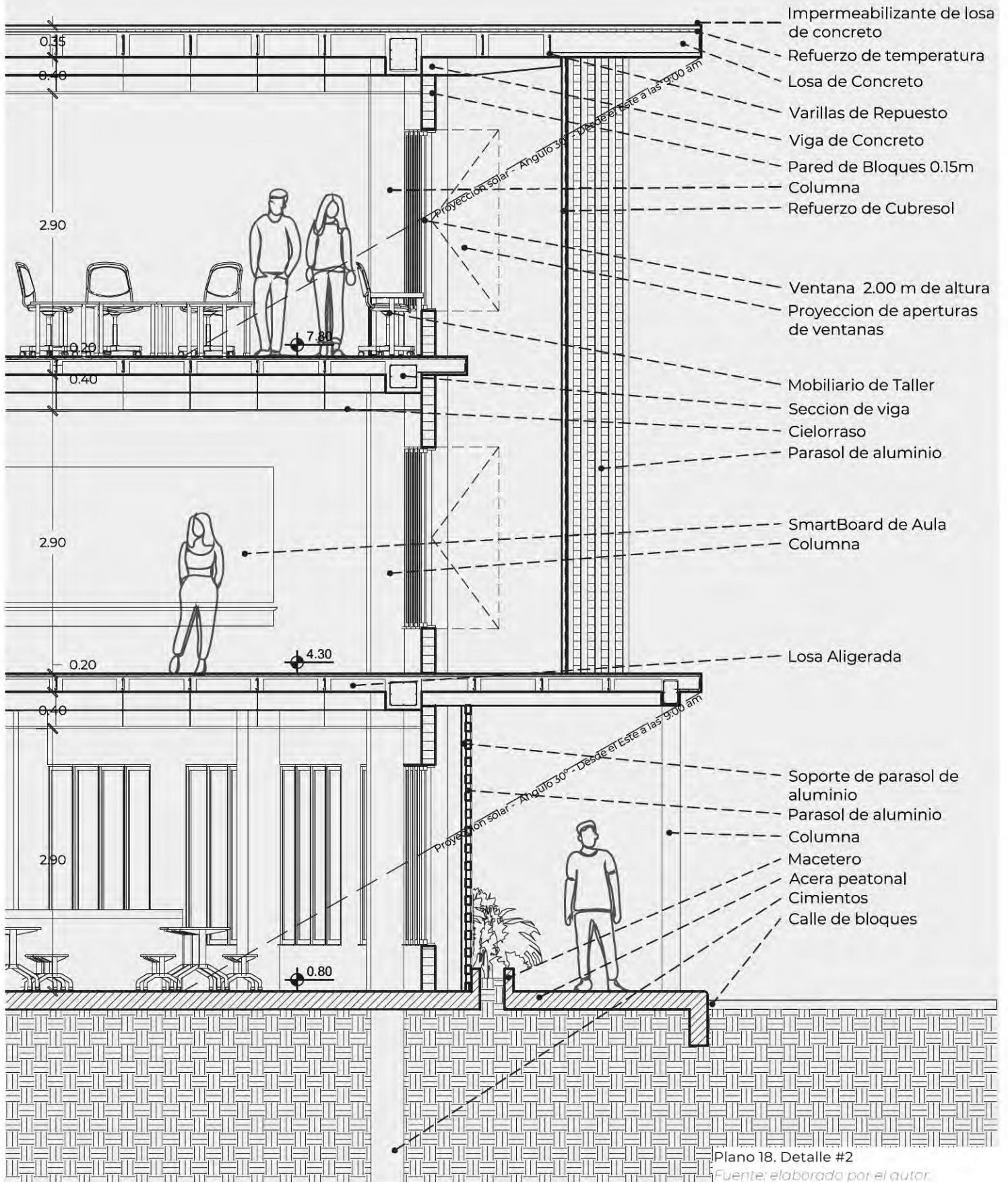
Sección E-E / Edificio C





Plano 17, Detalle #1

Fuente: elaborado por el autor



D

Gimnasio

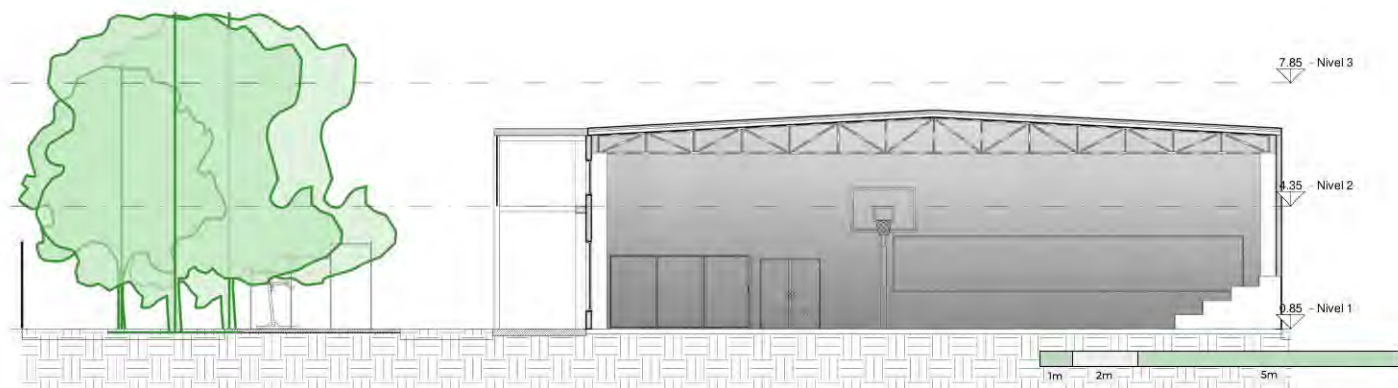
Secciones



Sección D-D / Gimnasio



Sección Q-Q / Gimnasio

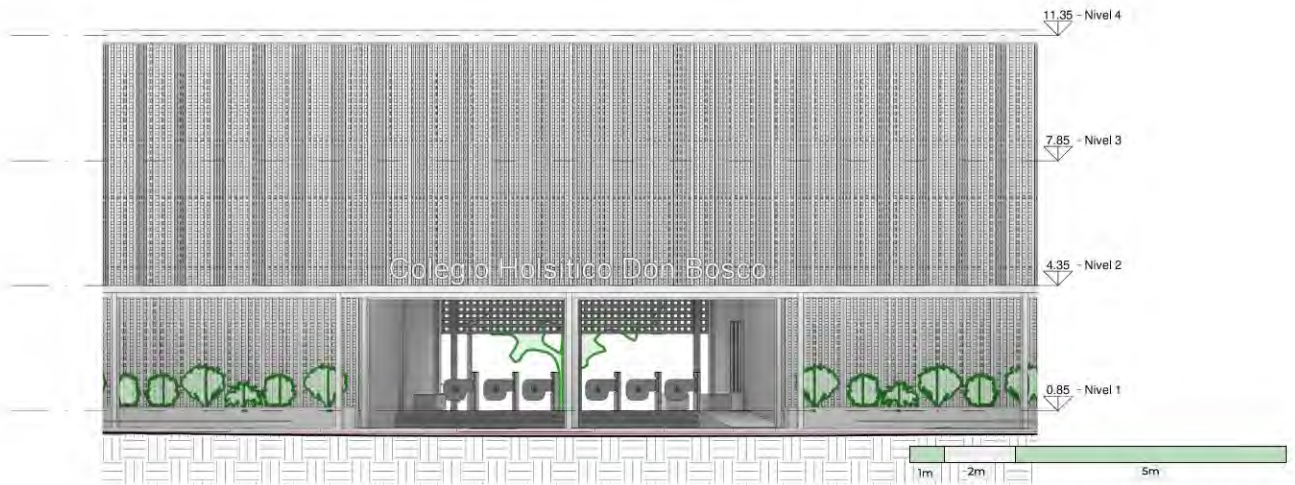


Sección D-D / Gimnasio

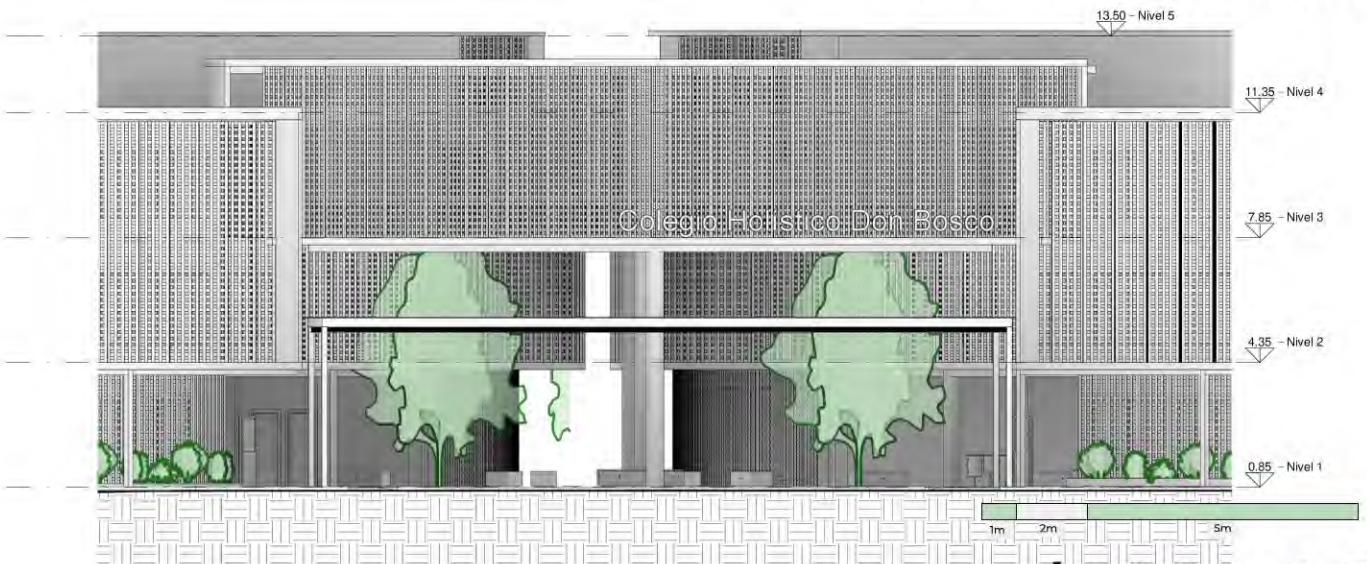
Plano 19. Sección Edificio D/ Gimnasio

Fuente: elaborado por el autor

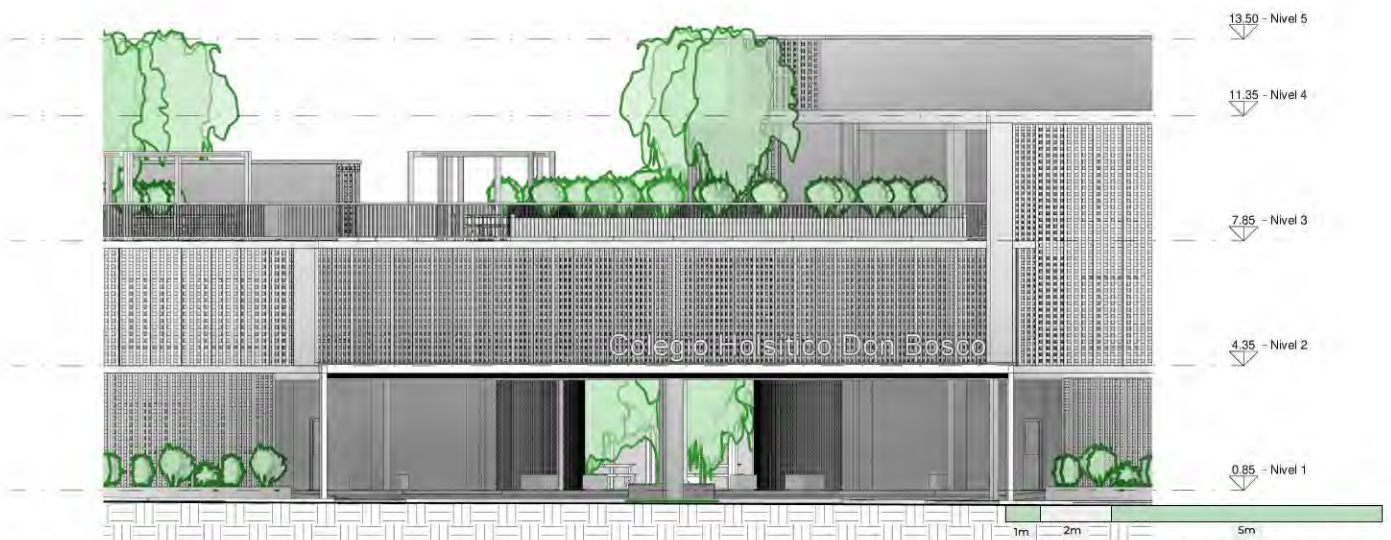
Diseño de un colegio con una visión contemporánea de la educación | David Riquelme



Entrada Principal



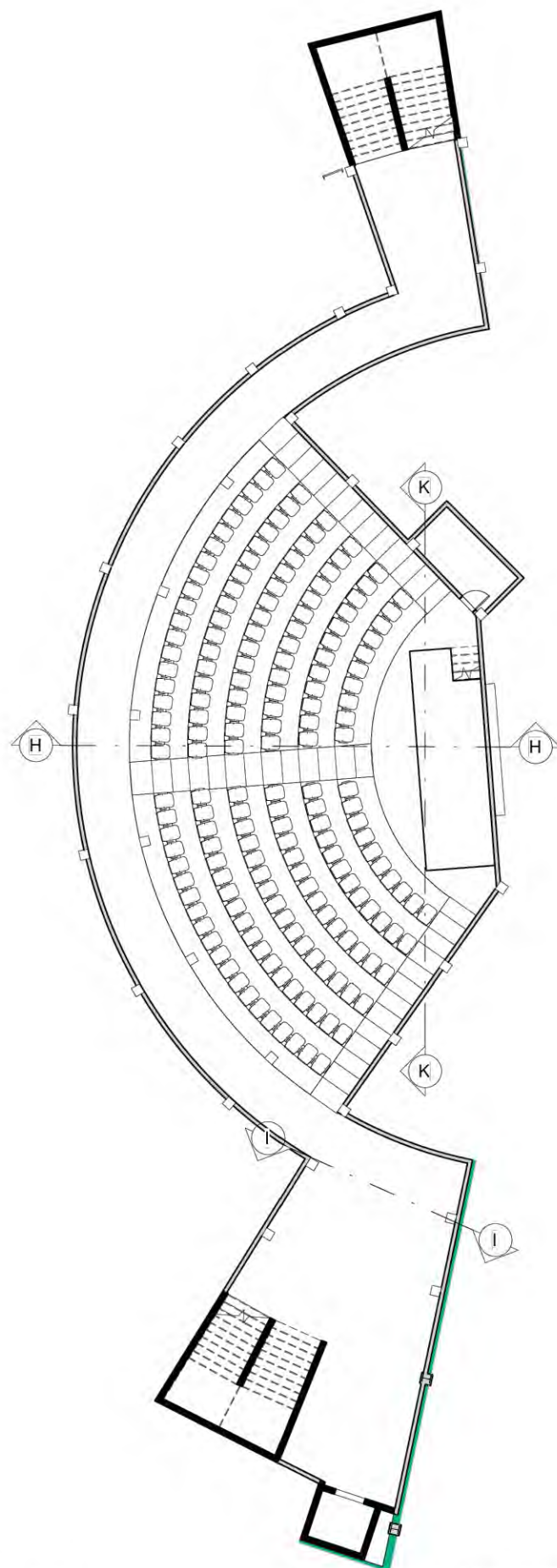
Entrada /Edificio A-B



Entrada /Edificio B-C

Planta - Auditorio

Plantas Arquitectónicas



4.4.8 Auditorio

Plano 21. Planta -100 / Auditorio

Fuente: elaborado por el autor

Diseño de un colegio con una visión contemporánea de la educación | David Riquelme



Secciones - Auditorio

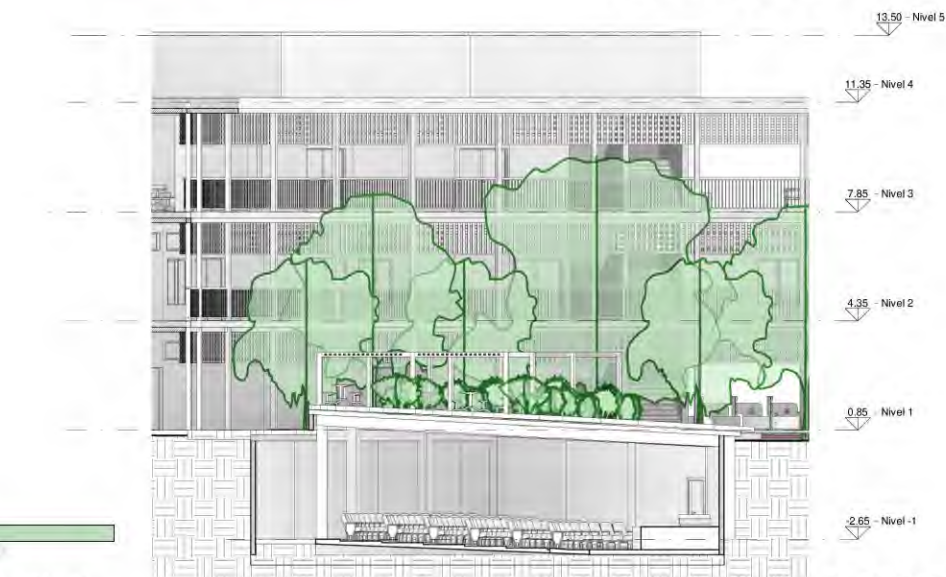
Plantas Arquitectónicas



Sección I-I / Auditorio



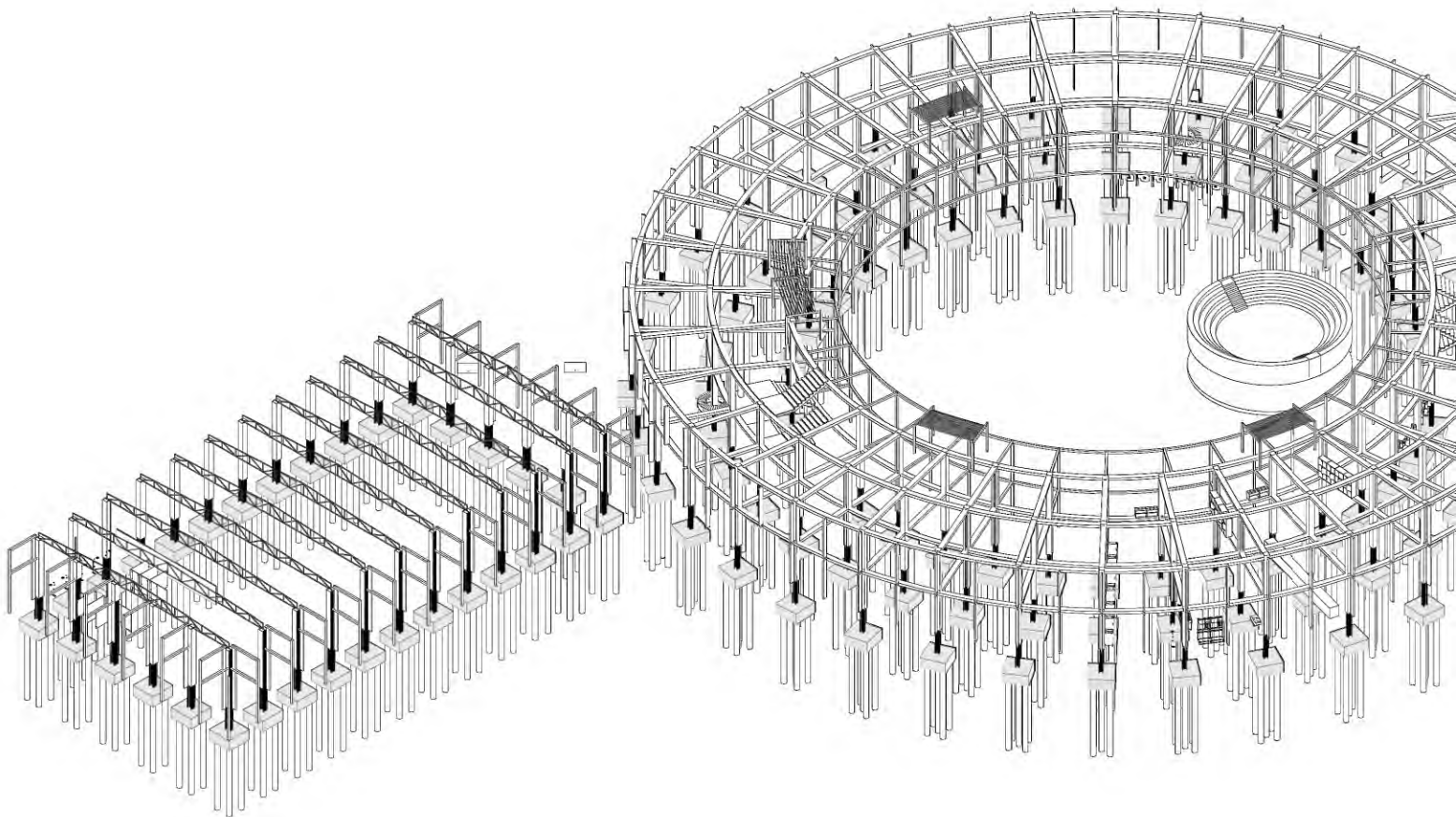
Sección K-K / Auditorio



Sección H-H / Auditorio

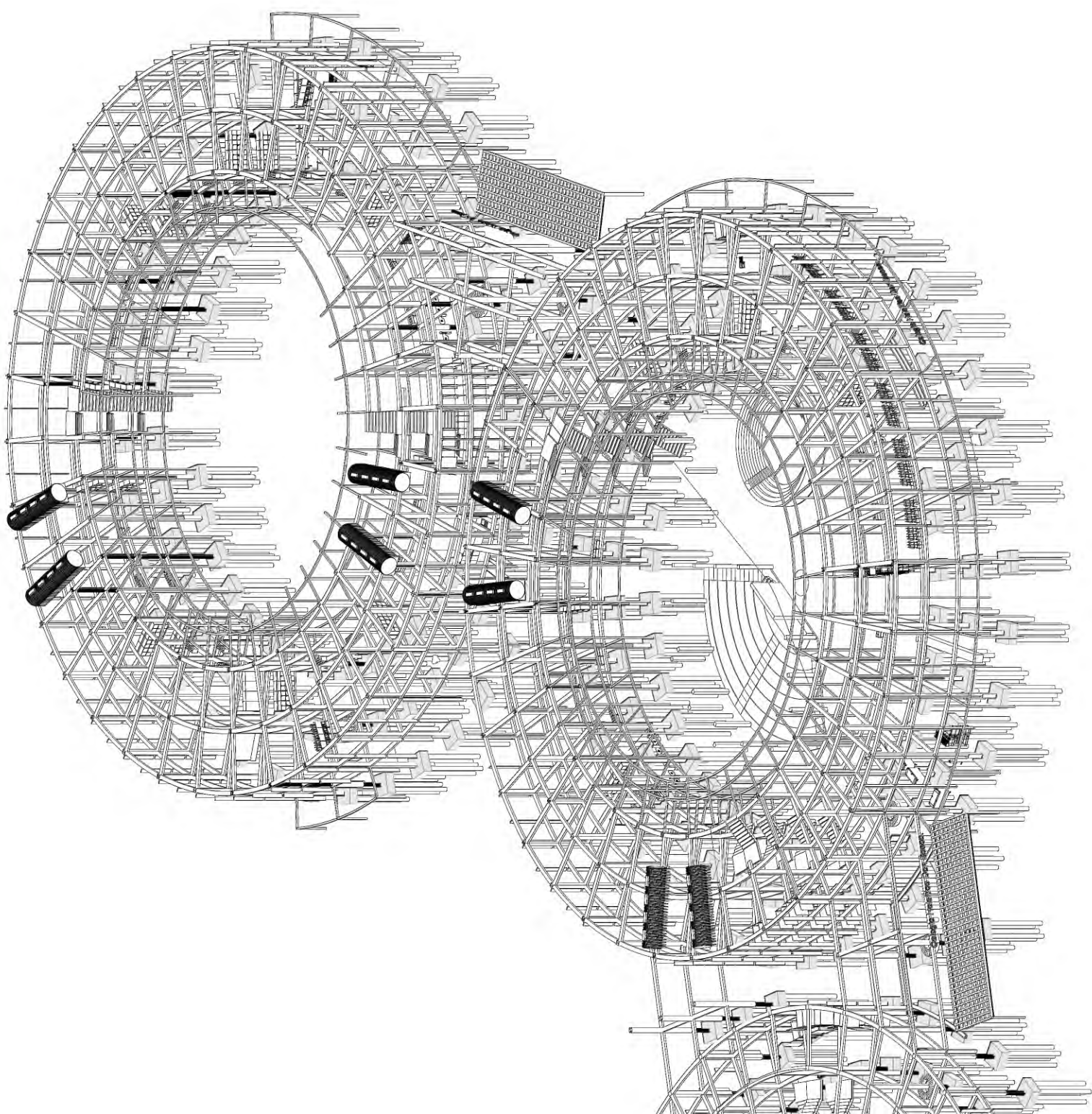
Plano 22. Secciones/ Auditorio
Fuente: elaborado por el autor

Diseño de un colegio con una visión contemporánea de la educación | David Riquelme



Plano 23. Isometrico Estructural

Fuente: elaborado por el autor



Isométrico / Estructural

Isométrico

Diseño de un colegio con una visión contemporánea de la educación | David Riquelme

169



4.4.9 Renders

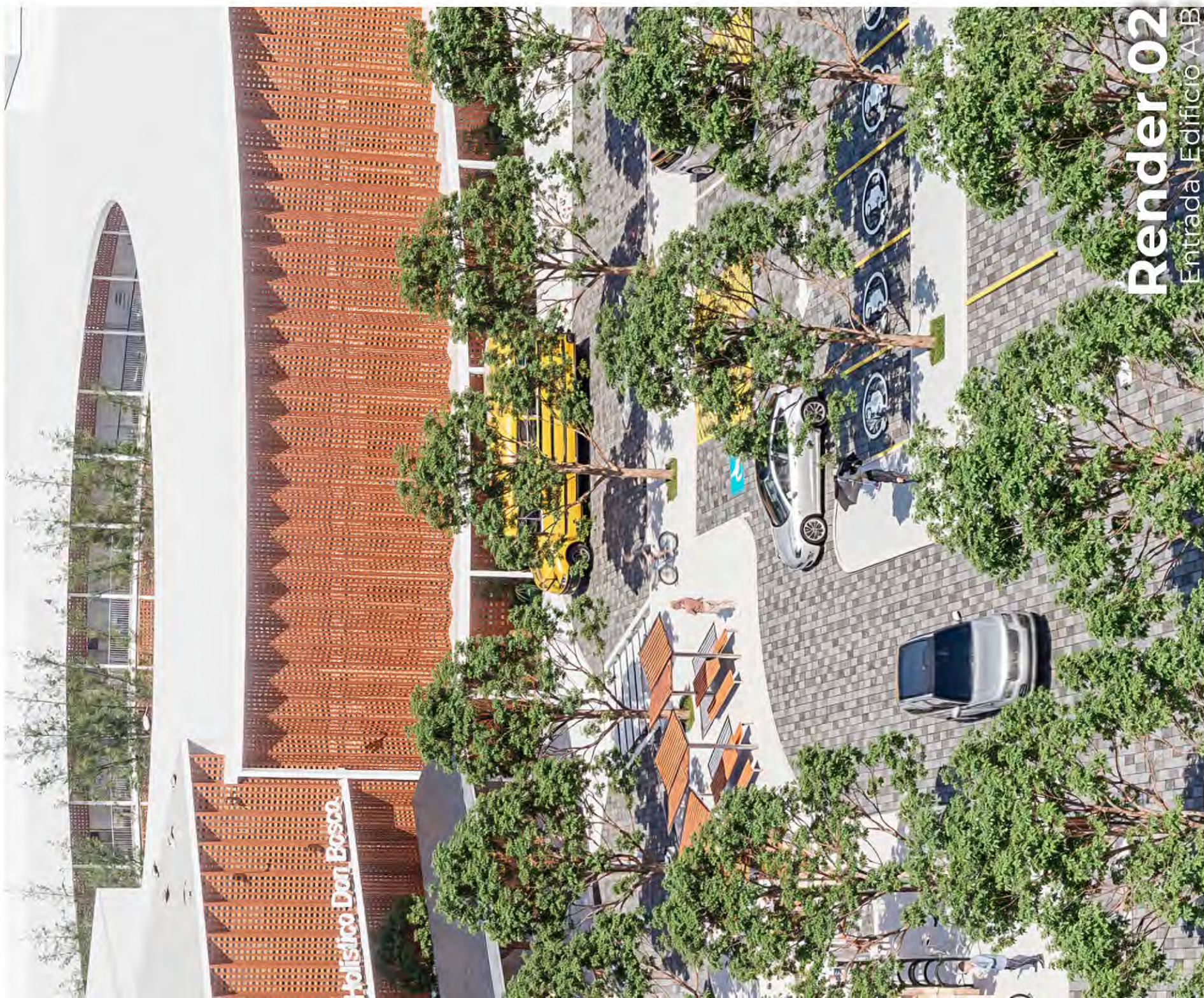
Diseño de un colegio con una visión contemporánea de la educación | David Riquelme



Render 01

Entrada Edificio A-B





Render 02

Entrada Edificio A-B





Render 03

Entrada Edificio A-B





Render 04

Edificio A



Diseño de un colegio con una visión contemporánea de la educación | David Riquelme



Render 05

Edificio A





Render 06

Entrada Principal / Edificio B





Render 07

Edificio B





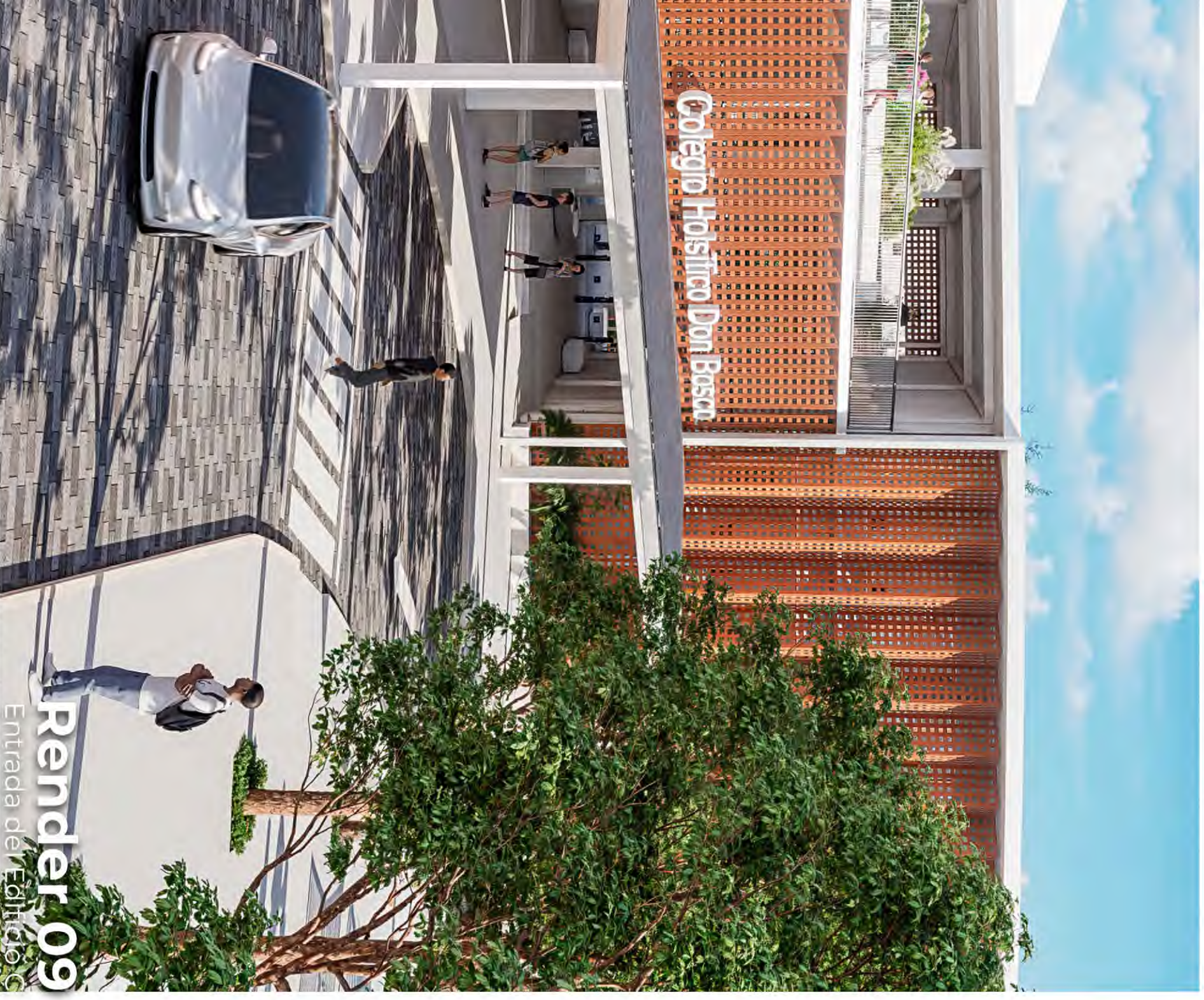
Render 08

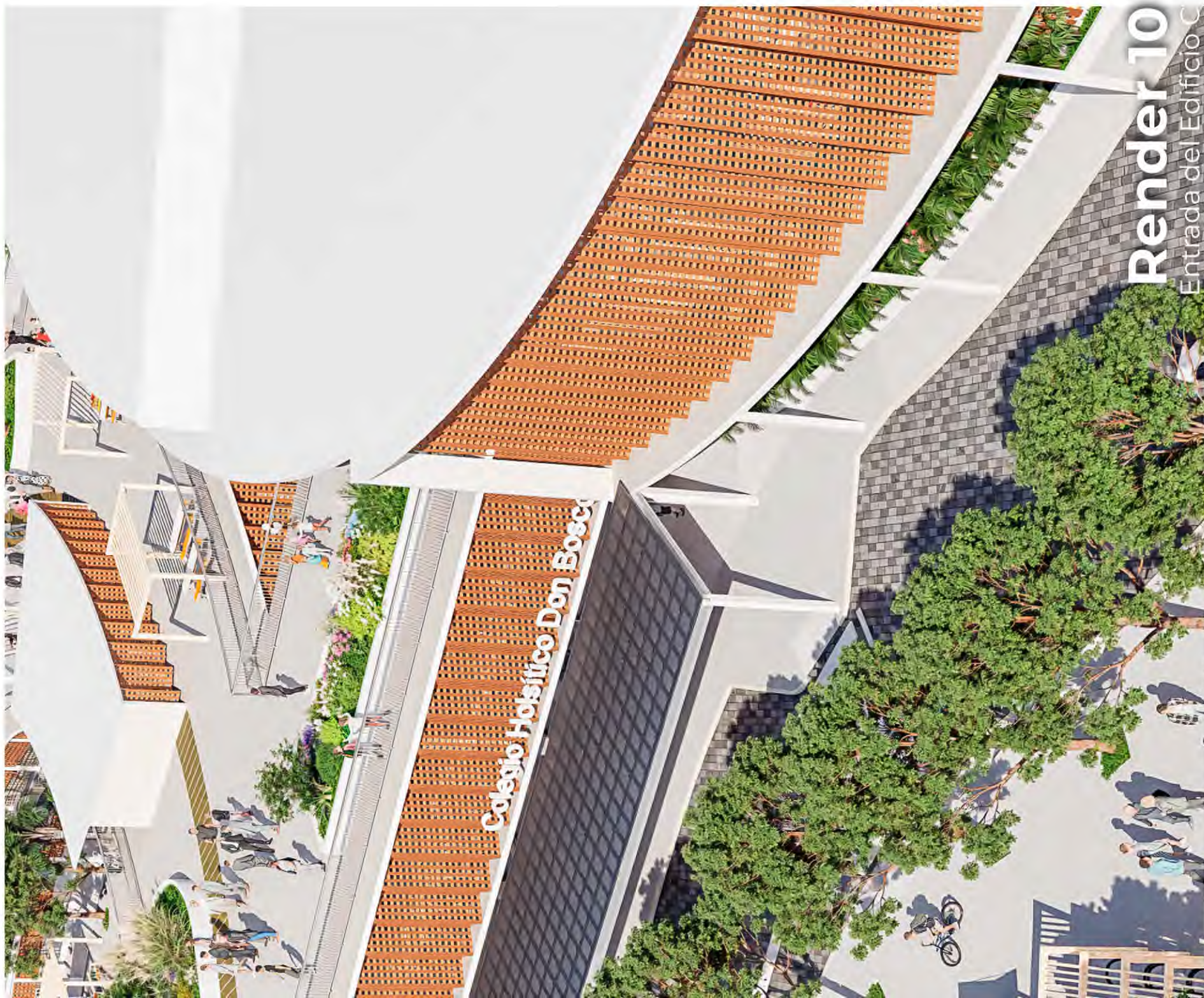
Edificio B

Diseño de un colegio con una visión contemporánea de la educación | David Riquelme



Diseño de un colegio con una visión contemporánea de la educación | David Riquelme





Render 10

Entrada del Edificio C





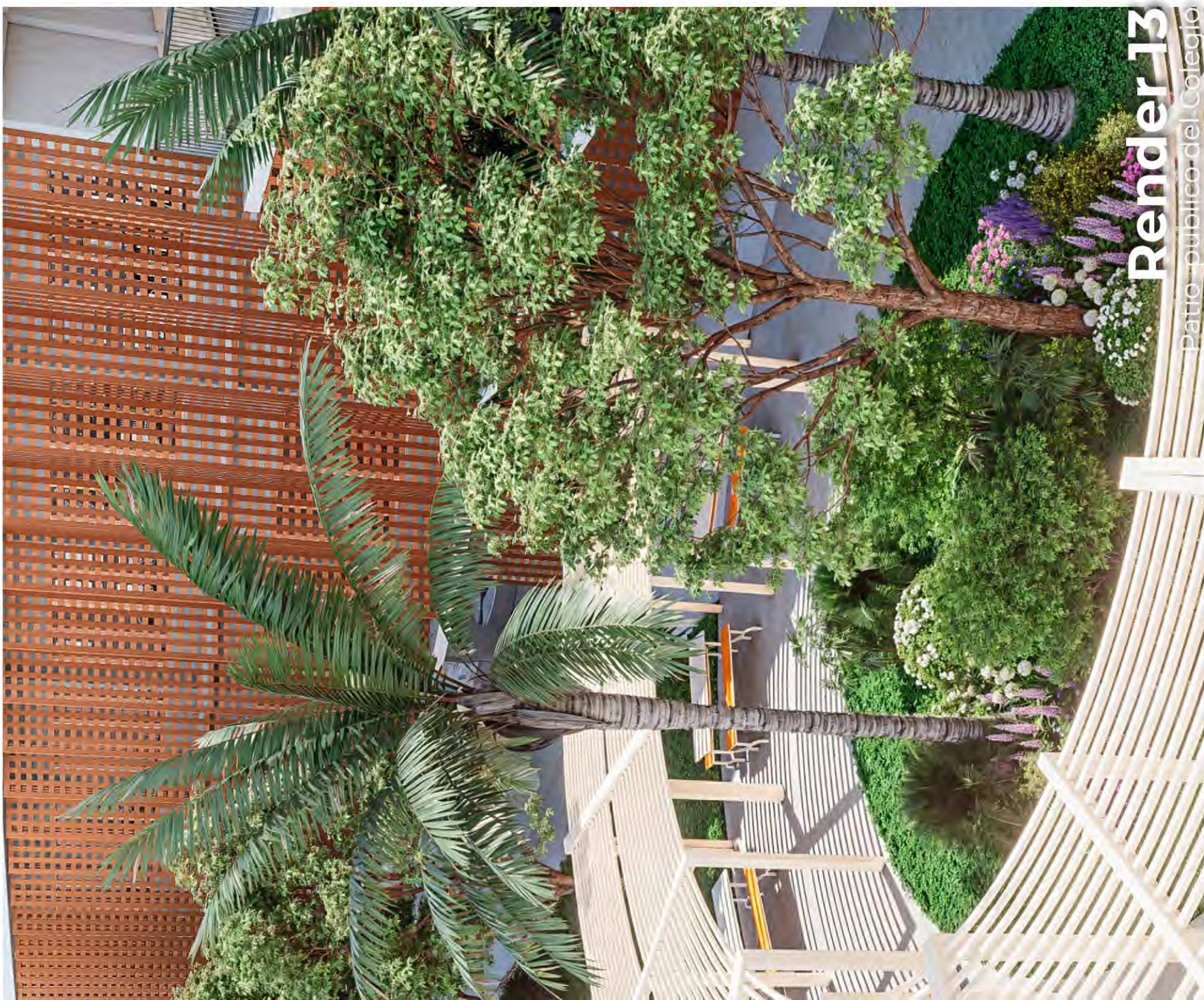
Render 11
Edificio C





Render 12
Cancha de Fútbol

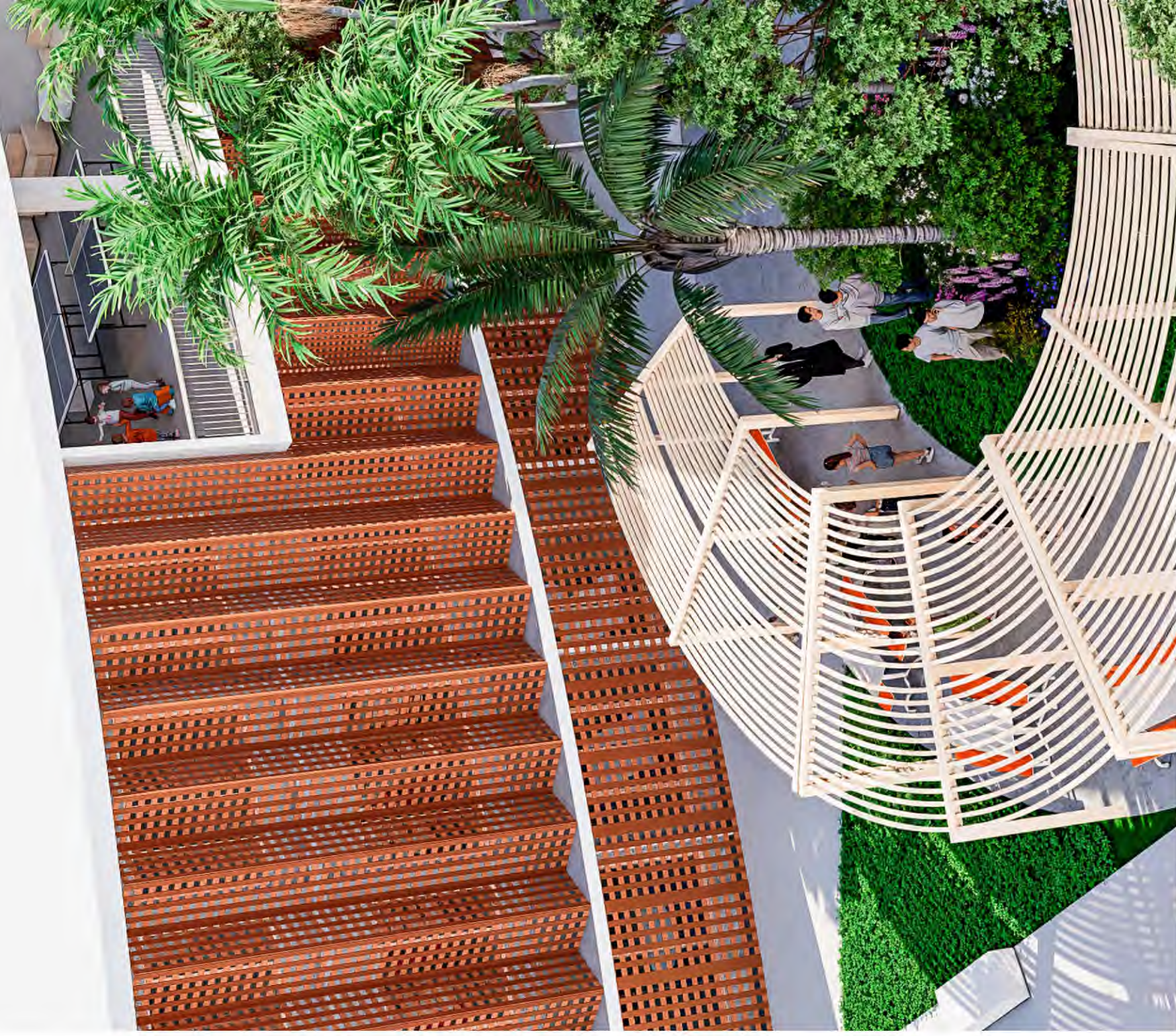


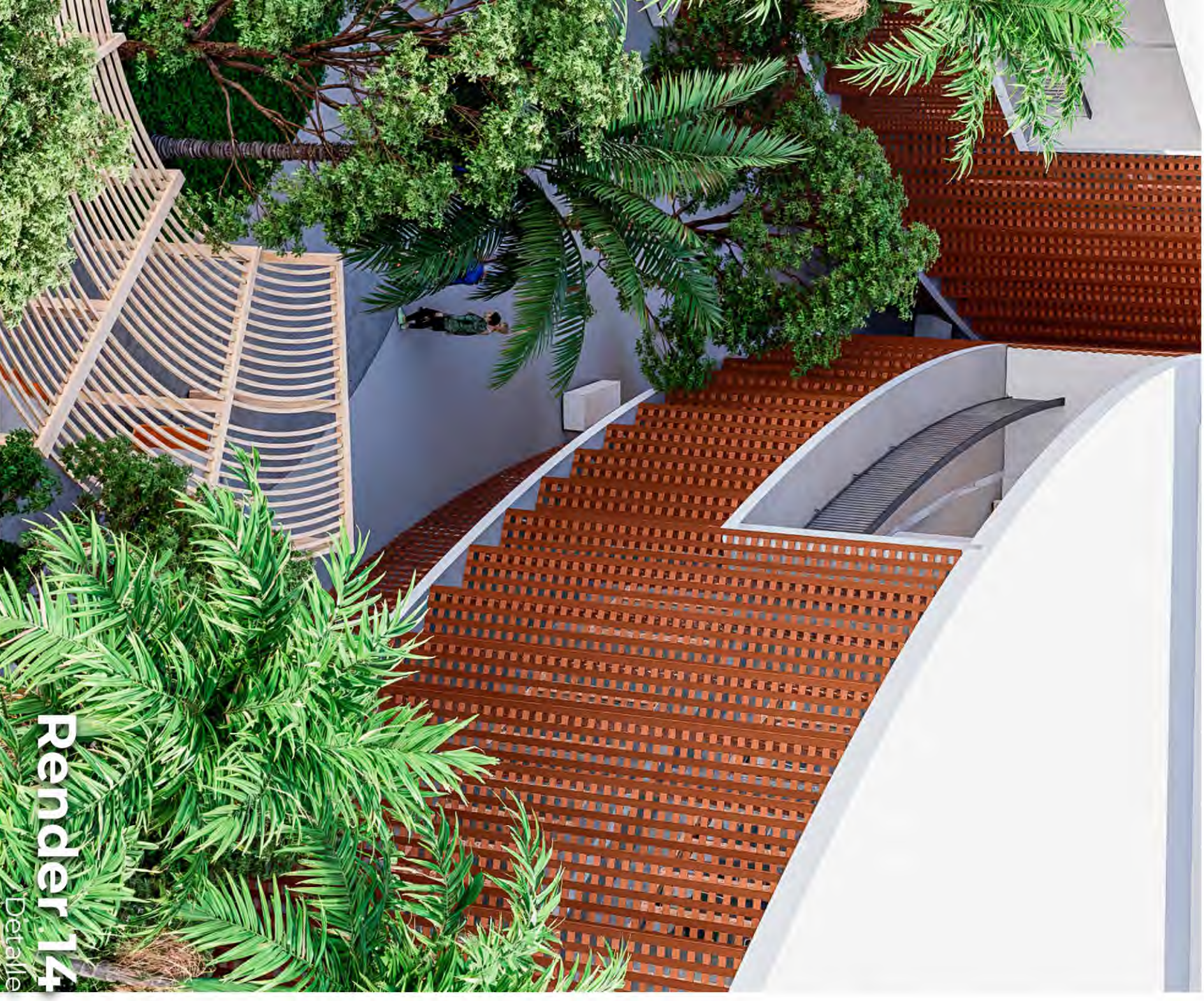


Render 13

Patio público del Colegio

Diseño de un colegio con una visión contemporánea de la educación | David Riquelme













Render 17
Render General







05

Estudio de Costos

Capítulo 05

5.1 Costos del proyecto

5.1.1 Costos preliminares:

Son los gastos que se generan antes de la construcción del proyecto y que establecen las bases necesarias para iniciar su ejecución.

Costo Preliminar: B/12,824,783.00

5.1.2 Costos de Directos:

Son todos los gastos directamente relacionados con la obra de construcción, incluyendo los costos de áreas cerradas, semiabiertas y abiertas.

- **Áreas Cerradas:**

Las áreas cerradas de una planta arquitectónica son aquellos espacios delimitados por paredes y otros elementos arquitectónicos, cubiertos y conectados entre sí por medio de puertas. Estas áreas comprenden todas las zonas donde se desarrollan las actividades propias de cada edificio, como bibliotecas, salones de profesores, talleres, aulas, entre otras.

- **Áreas Semiabiertas**

Son todas las áreas que se desarrollan en el exterior de las áreas cerradas. No cuentan con elementos estructurales de cerramiento, pero pueden estar cubiertas total o parcialmente por techos. Incluyen terrazas abiertas y espacios destinados para la congregación.

- **Áreas Comunes**

Estas áreas están destinadas a actividades al aire libre y no tienen relación con ningún espacio cerrado ni cuentan con elementos estructurales. Incluyen senderos, plazas y otros espacios destinados a la recreación al aire libre.

Costo Directo: B/19,440,505.75

5.1.3 Costos indirectos:

Son los gastos generales necesarios para la ejecución de las labores relacionadas con el proyecto a construir.

Costo indirectos: B/6,026,556.78

5.1.4 Costos Sistemas Especiales:

Los gastos necesarios para la maquinaria requerida para el funcionamiento óptimo del edificio.

**Costo Sistemas Especiales:
B/782,500.00**

Con esto, podríamos determinar el costo total del proyecto, desglosado en: costos preliminares (32.28%), costos directos (49.75%), costos indirectos (15.42%) y costos de sistemas especiales (2.00%).

**Costo total del proyecto:
B/37,649,158.53**

A continuación, se presentan las tablas de los costos detallados.

Resumen de Costos			
Costos Preliminares			
Descripción	Cantidad	Costo/Unidad	Subtotal
Terreno (m2)	28471.74	450	B/12,812,283.00
Mensura	1	2,000	B/2,000.00
Topografía	1	2,000	B/2,000.00
Estudio de suelo	1	3,500	B/3,500.00
Estudio de Impacto ambiental	1	5,000	B/5,000.00
Total			B/12,824,783.00
Costos Directos			
Descripción	m2	Costo/m2	Subtotal
Edificio A			B/5,459,520.71
Edificio B			B/5,500,061.50
Edificio C			B/4,437,326.49
Edificio D			B/739,066.00
Áreas Comunes			B/1,597,325.70
Estacionamientos			B/1,707,205.35
Total			B/19,440,505.75
Costos Indirecto			
Descripción	% Costo de construcción		Subtotal
Diseño de planos	5%		B/972,025.29
Permisos de construcción	1%		B/194,405.06
Inspección de Obra	3%		B/583,215.17
Administración	10%		B/1,944,050.58
Imprevistos	5%		B/972,025.29
Bonos de garantía	1%		B/194,405.06
Mobiliario y equipos	6%		B/1,166,430.35
Total			B/6,026,556.78
Costos de Sistemas Especiales			
Descripción	Cantidad	Costo/Unidad	Subtotal
Sistemas de A/A (Toneladas)	660	800	B/528,000.00
Tanque de Reserva (Galones)	140,000	1	B/140,000.00
Bomba de agua (Cantidad)	2	2500	B/5,000.00
Rociadores del Jardín	1	4500	B/4,500.00
Elevadores	3	35000	B/105,000.00
Total			B/782,500.00

Totales		
Descripción	% del coste de la obra	Subtotal
Costos Preliminares	32.82%	B/.12,824,783.00
Costos Directos	49.75%	B/.19,440,505.75
Costos Indirectos	15.42%	B/.6,026,556.78
Costos Sistemas Especiales	2.00%	B/.782,500.00
Gran Total		B/.39,074,345.53

Edificio A - Edificio Primaria			
Áreas Semi Abierta			
Descripción	m2	Costo/m2	Subtotal
Terrazas	1209.11	261	B/.315,577.71
Pasillos	742.43	500	B/.371,215.00
Planta Baja 000			
Descripción	m2	Costo/m2	Subtotal
Salones de Prekinder	471.36	700	B/.329,952.00
Salones de Kinder	471.36	700	B/.329,952.00
Depositos	24.87	400	B/.9,948.00
Cuarto Electrico	13.67	500	B/.6,835.00
Pasillo de Servicio	42.82	500	B/.21,410.00
Cocina	75.14	800	B/.60,112.00
Comedor	247.51	650	B/.160,881.50
Conserje	13.85	500	B/.6,925.00
Sanitarios Hombres	25.07	800	B/.20,056.00
Sanitarios Mujeres	24.07	800	B/.19,256.00
Enfermeria	59.07	850	B/.50,209.50
Salon de Profesores	177	650	B/.115,050.00
Biblioteca Primaria	118.25	650	B/.76,862.50
Escaleras	41.87	700	B/.29,309.00
Elevador	6.61	700	B/.4,627.00
Planta 100			
Descripción	m2	Costo/m2	Subtotal
Salones 1 Grado	482.35	650	B/.313,527.50
Salones 2 Grado	482.35	650	B/.313,527.50
Salones 3 Grado	482.35	650	B/.313,527.50
Salones 4 Grado	482.35	650	B/.313,527.50

Deposito	99.83	400	B/39,932.00
Cuarto Electrico	13.96	500	B/6,980.00
Escaleras	41.87	700	B/29,309.00
Elevador	6.61	700	B/4,627.00
Sanitarios Hombres	25.07	800	B/20,056.00
Sanitarios Mujeres	24.07	800	B/19,256.00
Pasillos	441.66	500	B/220,830.00
Alero	502.51	300	B/150,753.00

Planta 200

Descripción	m2	Costo/m2	Subtotal
Salones 5 Grado	482.35	650	B/313,527.50
Salones 6 Grado	482.35	650	B/313,527.50
Talleres para Primaria	739.96	650	B/480,974.00
Deposito	99.83	400	B/39,932.00
Cuarto Electrico	13.96	500	B/6,980.00
Escaleras	41.87	700	B/29,309.00
Elevador	6.61	700	B/4,627.00
Sanitarios Hombres	25.07	800	B/20,056.00
Sanitarios Mujeres	24.07	800	B/19,256.00
Espacio de integración	144.31	550	B/79,370.50
Pasillos	461.54	500	B/230,770.00

Planta 300

Descripción	m2	Costo/m2	Subtotal
Cuarto de Aires Acondicionados	217.09	500	B/108,545.00
Cuarto de Tanques de agua	268.68	500	B/134,340.00
Cuarto de Maquinas	8.55	500	B/4,275.00

Total Edificio A**B/5,459,520.71****Edificio B - Edificio Secundaria****Areas Semi Abierta**

Descripción	m2	Costo/m2	Subtotal
Terrazas	1038	261	B/270,918.00
Pasillos	869.2	500	B/434,600.00
Anfiteatro	169.76	600	B/101,856.00

Planta 200			
Descripción	m2	Costo/m2	Subtotal
Talleres de 7,8,9 grado	482.35	650	B/.313,527.50
Talleres de 10,11,12 grado	482.35	650	B/.313,527.50
Talleres de Cultura 7,8,9	482.35	650	B/.313,527.50
Taller de Jardineria	119.83	700	B/.83,881.00
Talleres de Cocina	119.83	800	B/.95,864.00
Taller de Robotica	119.83	700	B/.83,881.00
Deposito	96.29	400	B/.38,516.00
Cuarto Electrico	14.92	500	B/.7,460.00
Escaleras	41.87	700	B/.29,309.00
Elevador	6.61	700	B/.4,627.00
Sanitarios Hombres	25.07	800	B/.20,056.00
Sanitarios Mujeres	24.07	800	B/.19,256.00
Pasillos /Espacios de Integracion	1118.69	500	B/.559,345.00
Planta 300			
Descripción	m2	Costo/m2	Subtotal
Cuarto de Aires Acondicionados	217.09	500	B/.108,545.00
Cuarto de Tanques de agua	268.68	500	B/.134,340.00
Cuarto de Maquinas	8.55	500	B/.4,275.00
Total Edificio B			B/.5,500,061.50
Edificio C - Edificio Bachiller			
Areas Semi Abierta			
Descripción	m2	Costo/m2	Subtotal
Terrazas	1038.01	261	B/.270,920.61
Pasillos	747.12	500	B/.373,560.00
Anfiteatro			
Planta Baja 000			
Descripción	m2	Costo/m2	Subtotal
Salones de Informaticas 10,11,12	352.74	800	B/.282,192.00
Talleres de Cultura 10,11,12	352.74	650	B/.229,281.00
Depositos	24.41	400	B/.9,764.00
Cuarto Electrico	14.92	500	B/.7,460.00
Pasillo de Servicio	45.59	500	B/.22,795.00
Cocina	75.14	800	B/.60,112.00

Comedor	249.68	650	B/162,292.00
Conserje	13.17	500	B/6,585.00
Sanitarios Hombres	25.07	800	B/20,056.00
Sanitarios Mujeres	24.07	800	B/19,256.00
Enfermeria	59.07	850	B/50,209.50
Salon de Profesores	176.18	650	B/114,517.00
Biblioteca Bachiller	296.05	650	B/192,432.50
Escaleras	41.87	700	B/29,309.00
Elevador	6.61	700	B/4,627.00
Planta Baja 100			
Descripción	m2	Costo/m2	Subtotal
Salones 10 Grado de Bachiller	482.35	650	B/313,527.50
Salones 11 Grado de Bachiller	482.35	650	B/313,527.50
Salones 12 Grado de Bachiller	482.35	650	B/313,527.50
Taller de Robotica	119.83	700	B/83,881.00
Talleres Fotografia	119.83	650	B/77,889.50
Deposito	96.29	400	B/38,516.00
Cuarto Electrico	14.92	500	B/7,460.00
Escaleras	41.87	700	B/29,309.00
Elevador	6.61	700	B/4,627.00
Sanitarios Hombres	25.07	800	B/20,056.00
Sanitarios Mujeres	24.07	800	B/19,256.00
Pasillos /Espacio de integración	687.78	500	B/343,890.00
Alero	323.78	300	B/97,134.00
Planta Baja 200			
Descripción	m2	Costo/m2	Subtotal
Terraza	1871.08	261	B/488,351.88
Maceteros	838.44	400	B/335,376.00
Cuarto de Aires Acondicionados	132.64	500	B/66,320.00
Escaleras	41.87	700	B/29,309.00
Total - Edificio C			B/4,437,326.49
Edificio D - Gimnasio y Piscina			
Descripción	m2	Costo/m2	Subtotal
Gimnasio	609.38	600	B/365,628.00
Vestidores	114.14	800	B/91,312.00

Vestidores	114.14	800	B/91,312.00
Area de Maquinas	35.36	600	B/21,216.00
Piscina	840	300	B/252,000.00
Cuarto de bombas	17.82	500	B/8,910.00
Total Edificio D			B/739,066.00
Areas Comunes			
Descripción	m2	Costo/m2	Subtotal
Area caminable	3487.29	200	B/697,458.00
Vegetacion/Jardines	4900.45	50	B/245,022.50
Marquesina	232.24	300	B/69,672.00
Cerca Perimetral (m)	557.08	90	B/50,137.20
Canchas deportivas	1075.9	400	B/430,360.00
Graderia	174.46	600	B/104,676.00
Total Area Comunes			B/1,597,325.70
Estacionamientos			
Descripción	m2	Costo/m2	Subtotal
Estacionamientos	7203.87	225	B/1,620,870.75
Area Peatonal	1726.692	50	B/86,334.60
Total Estacionamientos			B/1,707,205.35

Conclusiones

En este trabajo me propuse desarrollar un espacio educacional que responda a las nuevas necesidades de una educación innovadora, fomentando la interactividad de los estudiantes con la comunidad de Don Bosco. Bajo esta premisa, hemos diseñado un plantel educativo que rompe con las ideas superficiales que, hasta hoy, siguen siendo patrocinadas.

Al entender la educación de manera holística, se hace evidente cómo cada pequeño detalle, tanto interno como externo en la vida de los alumnos, puede influir en su rendimiento. Creo que hemos logrado que la infraestructura educativa sea mucho más que un conjunto de metros cuadrados a cumplir; hemos creado un espacio que impacta de manera real, ofreciendo a los jóvenes un lugar de realización y paz, un segundo hogar que despierte en ellos la chispa para impulsar Panamá hacia el futuro.

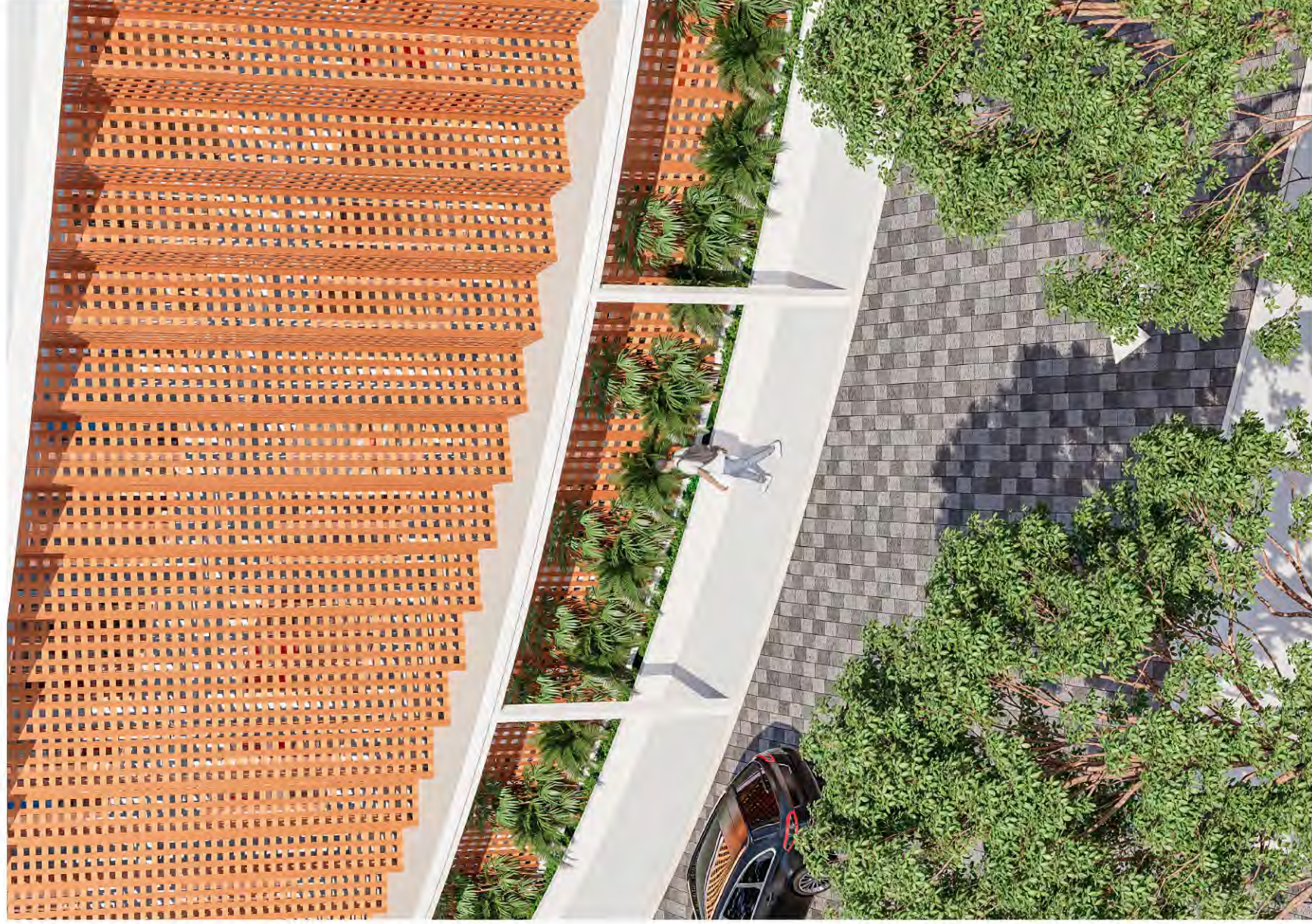
Espero que este proyecto sirva como un pequeño aporte para continuar viendo la educación como un objetivo primordial en el desarrollo de la juventud y la base del futuro de nuestra sociedad. Sueño con que, en el futuro, podamos generar suficiente conciencia para que la educación vuelva a ser el motor principal de nuestra sociedad panameña.

Recomendaciones

Es fundamental que el diseño de los próximos espacios educativos priorice la adaptabilidad y flexibilidad para ajustarse a las metodologías de enseñanza futuras.

Se recomienda fomentar la integración de la comunidad como parte esencial del proceso educativo, transformando los espacios en lugares vivos que atiendan no solo las necesidades académicas, sino también aspectos sociales y emocionales. Además de incorporar más tecnologías y herramientas pedagógicas, es crucial conectar a los estudiantes con la naturaleza y promover el aprendizaje colaborativo.

También es importante medir los diferentes impactos en el rendimiento que pueden tener los espacios educativos, con el fin de seguir mejorando y alcanzar un desarrollo óptimo.



Diseño de un colegio con una visión contemporánea de la educación | David Riquelme

Referencias Bibliográficas

Adelita Coriat (10 de Febrero del 2021) Cobertura, repitencia y deserción escolar, talón de Aquiles de la educación. La Estrella de Panamá

Banco Interamericano de Desarrollo BID (Noviembre 2014) Aprendizaje en las escuelas del siglo XXI Nota 1. Introducción a la serie de notas. Accedido el 14 Octubre 2022 <<http://dx.doi.org/10.18235/0006290>>

Banco Interamericano de Desarrollo BID (Noviembre 2016) Aprendizaje en las escuelas del siglo XXI Nota 10. Analisis de alternativas para la ejecución de infraestructura escolar en América Latina y el Caribe. Accedido el 15 Octubre 2022 <<http://dx.doi.org/10.18235/0006106/>>

Barrett, PS, Zhang, Y, Davies, F and Barrett, LC (2015) Clever classrooms : Summary report of the HEAD project. University of Salford Manchester

Decreto 305 de 2004 [Ministerio de Educación]. Por el cual se aprueba el texto único de la ley 47 de 1946, Orgánica de educación, con numeración corrida y ordenación sistemática y conforme fue dispuesto por el artículo 26 de la ley 50 de 1 de noviembre de 2002. 30 de abril de 2004.

Departamento de estadísticas. (2011). Estadísticas Educativas 2010. Panamá: Ministerio de Educación

El Polígrafo (18 de Octubre del 2020) Panamá, el 4to país con mayor deserción escolar en América Latina: Castrellón. El Poligrafo

Escuela Saunalahti / VERSTAS Architects [Saunalahti School / VERSTAS Architects] 07 ago 2013. ArchDaily en Español. Accedido el 19 de Septiembre 2022. <<https://www.archdaily.cl/cl/02-283873/escuela-saunalahti-verstas-architects>> ISSN 0719-8914

Fuji Kindergarten / Texuka Architects. 2010. Wikiarquitectura en Español. Accedido el 20 Sep 2022 <<https://es.wikiarquitectura.com/edificio/fuji-kindergarten/>>

Juan Silva (Noviembre 2014) La necesidad de incorporar las Tic en la formación inicial docente. Mi Portal Educativo

Metro de Panamá (Marzo 2016) Diagnóstico y Análisis del Área de Influencia de la Línea 2 del Sistema Metro de Panamá. Informe 2. Recuperado de

<<https://www.elmetrodepanama.com/wp-content/uploads/2017/01/Diagnostico-Estrategico.pdf>>

Ministerio de Educación (Junio 2018) Normas de diseño, construcción e inspección para edificaciones educativas particulares, no gubernamentales, comunitarias y congregaciones religiosas. Accedido el 05 Noviembre 2022 <<https://www.educapanama.edu.pa/sites/default/files/normas-para-edificaciones-educativas-particulares.pdf>>

Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (2019) Plan Parcial de Ordenamiento territorial del polígono de influencia Línea 2 del Metro de Panamá Recuperado de <https://www.miviot.gob.pa/viceot/lineasmetro/LINEA_2_DOC_FINAL-Abril_MP-PPMP.pdf>

Municipio de Panamá (Enero 2016) Iniciativa de ciudades emergentes y sostenibles. Resumen Ejecutivo: estudio de crecimiento urbano para Panamá. Recuperado de <https://dpu.mupa.gob.pa/wp-content/uploads/2017/06/Resumen-Ejecutivo-Panama_CE3_14012016.pdf>

Neufert, E. (2000) Arte de proyectar en arquitectura. Barcelona: Gustavo Gili S.A

OECD (2010) PISA 2009. Lo que los estudiantes saben y pueden hacer. Rendimiento de los estudiantes en lectura, matemáticas y ciencias (Volumen 1). Recuperado de <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264174900-es.pdf?expires=1726778054&id=id&accname=guest&checksum=D921766955BDF3D91559472C4B16F81E>

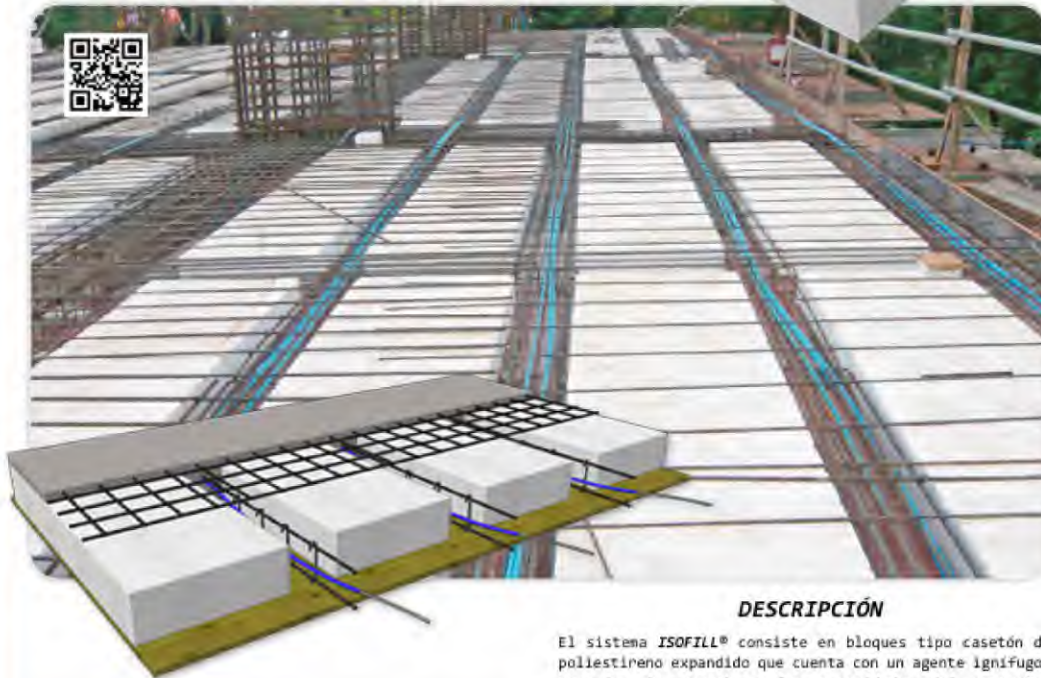
Resolución de la JTIA No002 de 2023[Ministerio de Obras Publicas] Por medio de la cual se aprueba el reglamento de edificación sostenible para la República de Panamá. V.2. 2022.26 de junio de 2019

Resolución N744 de 2006[Ministerio de Educación]. Por medio cual se oficializa la estructura organizativa del ministerio de educación. Lunes 05 de junio de 2006.

Wells, N. M., & Evans, G. W. (2003). Nearby nature: A buffer of life stress among rural children. *Environment and Behavior*, <https://doi.org/10.1177/0013916503035003001>

BLOQUES TIPO CASETÓN PARA LOSAS NERVADAS

ISO-FILL®



DESCRIPCIÓN

El sistema **ISO-FILL®** consiste en bloques tipo casetón de poliestireno expandido que cuenta con un agente ignífugo, cortados de acuerdo a las necesidades del proyecto. Disponible en forma de cubo o con bisel y cortes especiales que especifique el diseño.

Es utilizado principalmente como elemento aligerante en losas nervadas reticulares pos-tensadas ó reforzadas.

VENTAJAS

- + Ahorro de 20-30% sobre el costo del concreto utilizado en las losas.
- + Reducción del costo de cimentación y acero reforzado gracias al bajo peso de las piezas.
- + Aislamiento térmico y acústico entre losas.
- + Rapidez en el montaje sin desperdicios de material.



PANAMÁ
ECOTEC

+507 305-1550/51
www.ecotecpanama.com
info@ecotecpanama.com



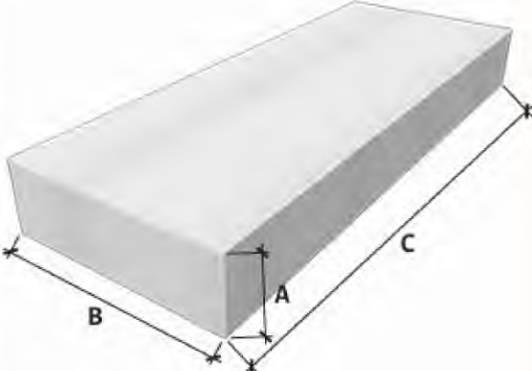
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

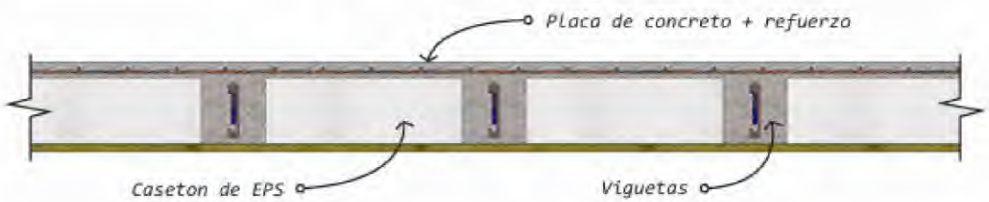





Tenemos a disposición densidades de 12, 15 y 20 Kg/m³

TIPO	A	B	C
ISO FILL® 100	0.10 m	0.40 m	3.00 m
		0.50 m	
		0.60 m	
ISO FILL® 200	0.20 m	0.40 m	3.00 m
		0.50 m	
		0.60 m	
ISO FILL® 250	0.25 m	0.40 m	3.00 m
		0.50 m	
		0.60 m	
ISO FILL® 300	0.30 m	0.40 m	3.00 m
		0.50 m	
		0.60 m	





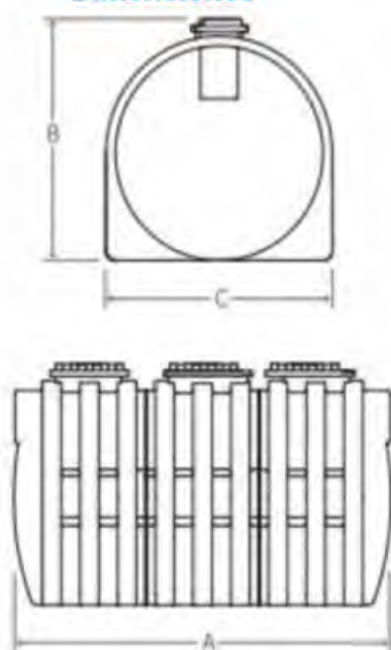
SOLUCIONES TECNOLÓGICAS PARA EL AISLAMIENTO TÉRMICO EN LA CONSTRUCCIÓN







Dimensiones



Capacidades y medidas

Capacidad (Lts. medidas nominales)*	Medida (cm)		
	A	B	C
1.650	230	107	100
2.000	230	123	114
3.000	225	150	131
5.000	242	183	173
7.500	342	183	173
10.000	442	183	173
12.500	542	183	173
15.000	642	183	173
17.500	742	183	173
20.000	500	246	230
25.000	610	246	230
30.000	724	246	230
35.000	838	246	230
40.000	952	246	230
45.000	1066	246	230
50.000	1180	246	230

Medidas aproximadas en cm.

Paneles de sombrilla perforada para sombra y decorar edificios grandes

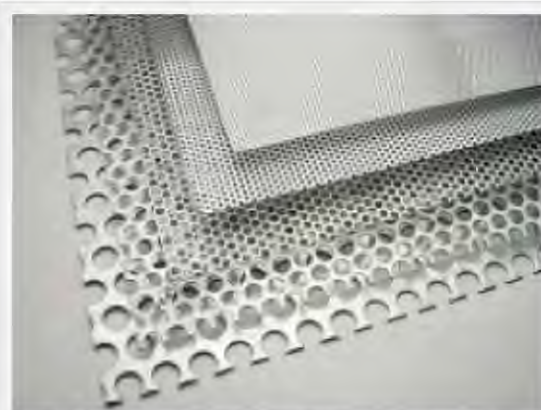
Paneles de sombrilla perforados Están hechos de placa de aluminio de alta calidad, placa de aleación de aluminio, placa de acero inoxidable, etc.

Adoptando tecnología avanzada de control numérico por computadora, fabricamos paneles de sombrilla perforada mediante prensas de perforación y sellos con diferentes moldes. La superficie del parasol perforado de metal está recubierta con polvo, fluorocarbono, PVC o galvanizado. De acuerdo con sus necesidades de sombra y ventilación, podemos diseñar el área abierta y la disposición de los agujeros razonablemente.

Con materiales duraderos y estructura científica, nuestros paneles de placa perforada pueden cortar la luz solar directa, reducir la ganancia de calor solar y mejorar la condición del aire interior. También pueden ser utilizados como decoración con hermosa apariencia. Por lo tanto, la hoja perforada es una especie de ahorro de energía, productos de decoración de sombra respetuosos con el medio ambiente y modernos que alivia su sensación de opresión causada por el lugar cerrado, abriendo su campo de visión.



PSP-1: Visor solar con varios materiales tienen diferentes funciones en diferentes escenarios de aplicación.



PSP-2: Los paneles de sombrilla perforados con varias densidad se pueden personalizar según sus requisitos.



PSP-3: Los paneles de sombrilla perforados con margen en los marcos cumplen con la mayoría de los requisitos de instalación.



PSP-4: Los paneles de sombrilla perforados con diferentes patrones de agujeros muestran diferentes efectos y se aplican a muchos lugares.

Especificaciones de los paneles de la sombrilla perforada:

- **Materia:** Placa de aluminio, placa de aleación de aluminio, placa de acero inoxidable.
- **Espesor:** 0.2-2mm.
- **Agujero patrón:** Redondo, cuadrado, ovalado, diamante, hexagonal, rectangular, forma de flor. Se pueden personalizar otras formas y patrones de agujeros.
- **Tamaño del agujero (diámetro o anchura):** 0.2-125mm, o adaptado al tamaño deseado.
- **Área abierta:** 10% - 90% o según sus requisitos.
- **Anchura del panel:** 100-1000mm.
- **Longitud del panel:** 1800, 2400, 3000 y 3600mm, o se adaptan al tamaño deseado.
- **Superficie:** Galvanizado, revestimiento de PE/PVC, revestimiento en polvo, revestimiento de fluorocarbono, oxidación anódica.
- **Estructura del marco:** Margen o sin margen.
- **Embalaje:**
 - Paneles de sombrilla perforados en rollos.
 - Hojas de panel de sombrilla perforadas en paletas o en contenedor de madera.

Elevador Celsus – Ascensor Residencial



Elevador Celsus – Ascensor Residencial

Celsus es un elevador vertical diseñado para solucionar problemas de movilidad en viviendas unifamiliares, comercios y oficinas.

Destinado a personas con movilidad reducida.

El elevador Celsus es la solución para mejorar la calidad de vida ya que facilita la movilidad entre pisos y permite un cómodo desarrollo de las actividades diarias.

Máxima fiabilidad: Ha sido diseñado bajo criterios de máxima seguridad. Por ello, están considerados como uno de los productos más seguros del mercado.

Confort y comodidad: Con este elevador disfrutará del silencio en su hogar en todo momento, ya que se desliza suavemente y sin vibraciones.

Diseño acorde a la estética de su comercio o vivienda. Un servicio de alta calidad permite al cliente elegir acabados a la carta para que el elevador se adapte a cada vivienda o comercio. Puede personalizar los revestimientos de paredes, el suelo, la iluminación, las puertas de piso... Siempre con materiales de máxima calidad.

Dispone de 5 tipos de cabina personalizables (consulte el catálogo).

El elevador Celsus puede instalarse en huecos dentro de la vivienda o puede ir adosado a la fachada del inmueble mediante estructuras autoportantes de variados diseños.

Consumo eléctrico mínimo: semejante al del resto de electrodomésticos.

- Capacidad hasta 4 personas
(variantes de 225Kg – 300kg – 385kg según superficie de la base)
- Recorrido máximo 25 m.
- Número máximo de paradas: 8
- Foso de 170 mm.
- Huella mínima de 2350 mm.
- Velocidad máxima 0,15 metros/segundo.
- Dimensiones máximas de cabina: 1100 mm x 1400 mm, con chasis lateral.
- Dimensiones mínimas de hueco: El lateral de las guías necesita mínimo 800 mm.
- Techo de cabina transitable y con botonera de revisión. (El marcado CE de la plataforma incluye la distinción de techo pisable apto para el montaje y mantenimiento de la PEV).
- Guías premontadas con soportería de pared y regulables 30 mm sin necesidad de gruesos.
- Alimentación eléctrica y potencia de motor: 2cv-3cv-4cv 220v Monofásico y 2cv-3cv-4cv 380v Trifásico
- Regulación de la cabina lateral, frontal y diagonal para compensar descuadres sin necesidad de soldaduras.

Singladura mobiliario escolar redefine el aula del futuro (y no todo es tecnología)



El Aula del futuro

- Las aulas se llenan de mobiliario flexible y mesas colaborativas conformando el epicentro del aula del futuro.
- La redefinición de los espacios se centra en estancias más diáfanas y luminosas, siendo cualquier lugar susceptible para la docencia.

Madrid, junio de 2023... **SINGLADURA MOBILIARIO ESCOLAR**, empresa especializada en muebles para aulas con más de 30 años de experiencia en el sector educativo, amueblando centenares de colegios en España y países de la UE y Latinoamérica, ha interpretado cómo es el **aula del futuro**. Un espacio que, como apostilla Curro Ortega, Director general de Singladura Mobiliario Escolar, "estará marcado por espacios que inviten a la reflexión y al diálogo entre alumnos y docentes". Durante los últimos 10 años algunos centros pusieron el foco en asociar "aula del futuro" con tecnología. En Singladura pusimos el acento en adaptar las aulas con mobiliario **-sillas y mesas-** que favorecieran el intercambio de conocimiento y facilitaran el aprendizaje de los alumnos. "El paso del tiempo parece habernos demostrado que no todo es tecnología y que debemos encontrar un equilibrio y/o minimizar el uso de la tecnología en las aulas, los expertos apuntan a métodos tradicionales basados en la conjunción libro+bolígrafo+pupitre", señala Ortega con relación a cómo serán los próximos años los colegios y aulas del futuro en España y países de la UE.

El equipamiento escolar del futuro que interpreta Singladura Mobiliario Escolar se compone de 6 espacios claramente diferenciados dentro de una misma aula. Estos son: Espacio CREA, Espacio EXPLORA, Espacio PRESENTA, Espacio DESARROLLA, Espacio INTERACTÚA y Espacio INVESTIGA.

"En el proceso de aprendizaje los niños muestran claramente una faceta creativa, investigadora y exploradora de conocimientos que -a posteriori- deben plasmar y presentar ante sus propios compañeros. En Singladura, nuestra experiencia de 20 años ofreciendo mobiliario escolar nos hace pensar que tan importante es la faceta investigadora como presentar un proyecto ante sus compañeros y profesores e interactuar con ellos. Y por ello hemos preparado mobiliarios específicos para cada acción y que faciliten este aprendizaje", explica Ortega.

La disposición de los muebles escolares dentro de las aulas del futuro no es la prototípica de alumnos sentados en pupitres mirando al docente, sino otorgándoles movimiento por todo el aula. Por ello el mobiliario debe ser flexible, móvil y apilable, permitiendo fácilmente nuevas configuraciones dentro del aula, sin perder el trabajo individual que sigue siendo importante dentro del desarrollo personal del alumno. Este concepto viene precedido por la incursión de un nuevo concepto lectivo que se traduce a como se equipa un aula escolar: El [Mobiliario Colaborativo](#).

Incluso la (antigua) tentación de plasmar las ideas fugaces en la mesa ya es una realidad. Singladura Mobiliario Escolar propone unas mesas cuyo tapete se puede convertir en una improvisada pizarra donde dibujar esquemas y apuntar conceptos puesto que es rotulable y abatible 90º, facilitando exponer y compartir ideas de forma sencilla.

Portada > Productos > Pupitre PAR colaborativo

**Pupitre PAR colaborativo****85,34€-92,88€**

SKU: 101817.70

Precio con IVA: 103,26€

Pupitre colaborativo fabricado con estructura metálica soldada de tubo de ø30 x 1,5 mm, que le proporciona una gran solidez, pintada en epoxy blanco microtexturado RAL 9010. Disponible en tres tipos de tablero de 78x60/62 cm: CDF Blanco de 16,4 mm (compuesto de fibras de densidad compacta), Fenólico Blanco o Nórdico de 12 mm (resina fenólica hidrófuga de alta resistencia). Disponible en 3 alturas T4-T5-T6. Opcional: bajonera BOX.

Selecciona las opciones:**Color estructura
mesas****Color sobre
mesas****Medidas**

78x62 T4 ~ 64 Tapa CDF

Modo compra

Este producto está disponible en 'Modo Compra' y recibe este producto sin hacer un presupuesto previo.

AÑADIR AL CARRITO**Presupuesto**

Configura tu presupuesto y un representante comercial te atenderá personalmente.

AÑADIR AL PRESUPUESTO

Portada > Productos > Silla SOFT-R con ruedas

**Silla SOFT-R con ruedas****74,54€**

SKU: 101869.70

Precio con IVA: 90,19€

Silla SOFT, fabricada con estructura metálica soldada de 4 patas con ruedas, de tubo de ø20 x 1,5 mm que le proporciona una gran solidez, pintada en epoxy blanco microtexturado RAL 9010.

Carcasa ergonómica fabricada en inyección de polipropileno y fibra para una mayor resistencia. Disponible en 4 colores: turquesa, mostaza, lima y grafito. Alturas disponibles T4, T5, T6.

Selecciona las opciones:**Medidas**

T4-38

Colores asiento**Color estructura
mesas****Modo compra**

Este producto está disponible en 'Modo Compra' y recibe este producto sin hacer un presupuesto previo.

AÑADIR AL CARRITO**Presupuesto**

Configura tu presupuesto y un representante comercial te atenderá personalmente.

AÑADIR AL PRESUPUESTO