

FGC - FLOAT GLASS COL



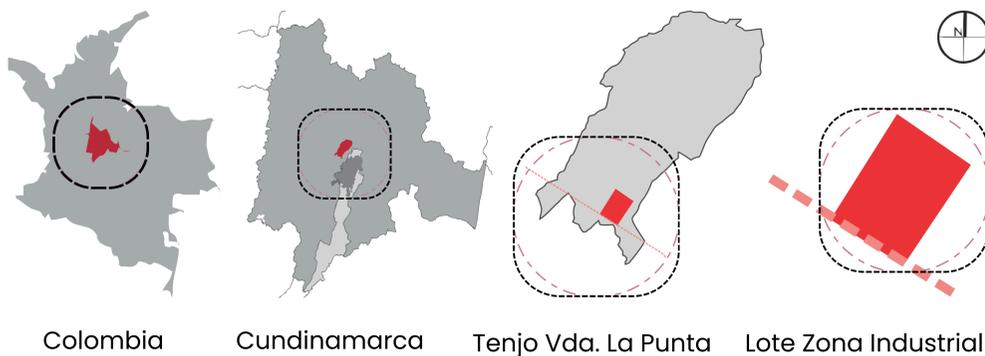
Problema

En la región de Tenjo, Cundinamarca, se ha identificado una oportunidad para la construcción de una planta de fabricación de vidrio flotado, debido a la demanda creciente de este material en la industria de la construcción y otros sectores. Sin embargo, la construcción y operación de una planta de esta naturaleza plantea diversos desafíos y consideraciones, tanto en términos arquitectónicos, del territorio, económicos como ambientales.

Pregunta

¿Cómo diseñar una edificación industrial para la producción de vidrio flotado, que integre eficiencia operativa, sostenibilidad ambiental y calidad arquitectónica, maximizando el aprovechamiento de los recursos locales y minimizando el impacto negativo en el entorno natural y social en la vereda La Punta del municipio de Tenjo, Cundinamarca?

Localización



Justificación

Potencial económico
Generar empleo, impulsar el crecimiento económico y atraer inversiones a la zona.

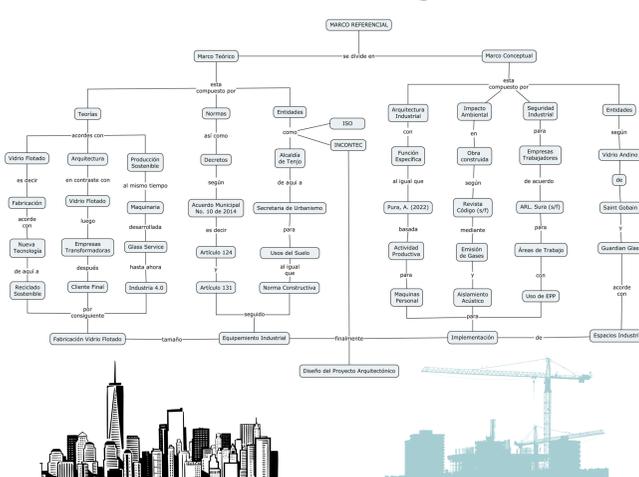
Beneficios ambientales
Disminuir las emisiones de carbono y otros asociados con el transporte de mercancías.

Desarrollo industrial sostenible
Tecnologías y procesos que reduzcan el consumo de energía.

Práctica del conocimiento
Conceptos teóricos y metodologías de diseño arquitectónico en un contexto específico y relevante.

Contribución al desarrollo local
Base para el desarrollo de políticas y estrategias de planificación urbana e industrial.

Marcos de Investigación



Palabras Clave

- Vidrio Flotado
- Arquitectura Industrial
- Impacto Ambiental
- Sostenibilidad
- Seguridad Industrial

Arquitectura Industrial

Hipótesis



Equilibrio óptimo
Entre rentabilidad económica, responsabilidad ambiental y bienestar social de la comunidad, contribuirá al desarrollo sostenible de la región.

Objetivo General

Proponer el diseño arquitectónico de edificación industrial para producir vidrio flotado en la vereda La Punta del municipio de Tenjo, Cundinamarca, que integre eficiencia operativa, sostenibilidad ambiental y calidad arquitectónica, maximizando el aprovechamiento de los recursos locales y minimizando el impacto negativo en el entorno natural y social.

Estado del Arte

Arquitectura Industrial

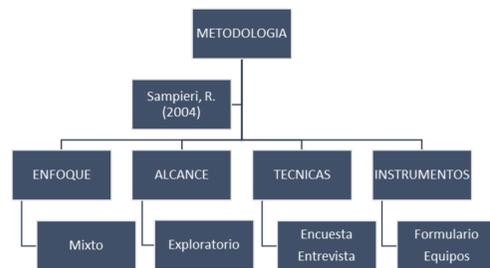
La arquitectura industrial tiene origen en la época de la Revolución Industrial, cuando surgió la necesidad de crear espacios grandes y luminosos para albergar las actividades productivas.

La arquitectura industrial ha sido objeto de estudio de diversas teorías y conceptos a lo largo del tiempo. Uno de los enfoques más relevantes es el funcionalismo, que postula que la forma de un edificio debe seguir su función.

Las características distintivas de estos edificios en su forma incluyen techos altos, sistemas de ventilación eficientes, equipos especializados, seguridad, optimización del espacio y funcionalidad, así como el cumplimiento de normas y regulaciones.

Los materiales comúnmente empleados en la construcción de edificaciones industriales incluyen acero laminado, hormigón armado, chapas prepintadas o galvanizadas, aislaciones con lana de vidrio y foil, vidrio y policarbonato.

Metodología



Objetivos Específicos

1. Realizar

Un análisis detallado del sitio en la vereda La Punta del municipio de Tenjo, Cundinamarca, considerando aspectos topográficos, climáticos y de accesibilidad.

2. Identificar

Los requisitos específicos de diseño para una planta de producción de vidrio flotado, incluyendo áreas de producción, almacenamiento, oficinas administrativas y áreas de servicios.

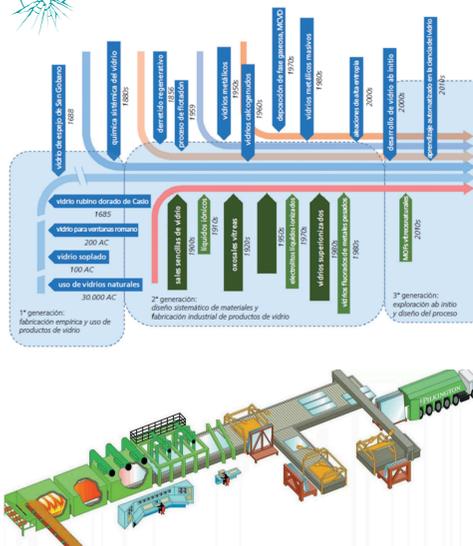
3. Desarrollar

Un diseño arquitectónico funcional que optimice el flujo de trabajo dentro de la planta, minimizando los desplazamientos y tiempos muertos entre las diferentes áreas.

4. Integrar

La planta de vidrio flotado con el entorno natural y social circundante, asegurando que el diseño arquitectónico respete y se adapte al paisaje local y a la cultura de la comunidad.

Evolución del vidrio



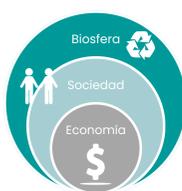
Muestra



Aplicación de los ODS

- 7. ENERGÍA ASQUERABLE Y NO CONTAMINANTE**: La adopción de prácticas y tecnologías energéticamente eficientes en la fábrica no solo reduce los costos operativos a largo plazo, sino que también minimiza su impacto ambiental y fomenta un desarrollo más sostenible.
- 9. INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA**: La modernización de la infraestructura y la adopción de tecnologías limpias y eficientes son fundamentales para impulsar el crecimiento económico y promover un desarrollo industrial sostenible.
- 11. CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES**: La planificación urbana sostenible contribuye a crear entornos más saludables y habitables para los residentes locales, al tiempo que protege los recursos naturales y culturales de la región.
- 13. ACCIÓN POR EL CLIMA**: Dado que el sector industrial puede ser una fuente importante de emisiones de gases de efecto invernadero, es crucial tomar medidas para mitigar estos impactos y contribuir a la lucha contra el cambio climático.

Sustentabilidad



Proceso por el cual se preservan, conservan y protegen los recursos naturales del planeta, mediante un enfoque de una dimensión en la biosfera, la sociedad y la economía.

- Ambiental**: Busca abordar las desigualdades y promover la inclusión y el desarrollo humano sostenible.
- Social**: Bienestar y la equidad social dentro de una comunidad o sociedad.
- Económica**: Mantener un sistema económico próspero a largo plazo sin comprometer los recursos naturales ni el bienestar social.

Sostenibilidad



Proceso mediante el cual se satisfacen las necesidades de la sociedad, mediante un enfoque de tres dimensiones en lo ambiental, social y económico para lograr un equilibrio.

- Ambiental**: Tecnologías de reciclaje de agua para reducir el consumo y sistemas de filtración de aire para minimizar las emisiones contaminantes.
- Social**: Programas de capacitación y desarrollo para los trabajadores, establecimiento de relaciones con las comunidades vecinas.
- Económica**: Adoptar prácticas de gestión eficiente de recursos y energía para reducir los costos operativos y mejorar la rentabilidad.

Análisis de Referentes



Fábrica de Vidrio Pilkington, St. Helens, Reino Unido
Es un ícono en el paisaje urbano de la ciudad, su ubicación estratégica cerca de vías de transporte clave, han contribuido a su accesibilidad y visibilidad. Su diseño ha evolucionado desde estructuras industriales tradicionales hasta edificios más modernos y eficientes. Las fachadas de vidrio y acero reflejan el proceso de producción y transmiten una imagen de transparencia y tecnología. Cuenta con una estructura robusta de acero y hormigón que soporta las cargas pesadas de las máquinas. Las grandes claraboyas y ventanales permiten la entrada de luz natural, reduciendo la necesidad de iluminación artificial. La ubicación estratégica de la fábrica de Pilkington cerca de materias primas como la arena y la cal, así como de fuentes de energía como el carbón en su momento, ha sido fundamental para su funcionamiento eficiente. Pilkington ha implementado medidas para reducir su impacto ambiental, incluyendo la optimización de procesos para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y el reciclaje de residuos de vidrio en nuevos productos.

Fábrica de Vidrio Guardian, Goole, Reino Unido
Forma parte de un complejo industrial con el que se integra en el entorno rural, su diseño respetuoso con el medio ambiente y su contribución a la economía local han sido aspectos destacados en el desarrollo urbano de la región. El diseño se caracteriza por su simplicidad y funcionalidad. Los edificios están diseñados para maximizar la eficiencia en la producción de vidrio flotado, con un enfoque en la seguridad y el bienestar de los trabajadores. Sistemas prefabricados de acero y hormigón, que permiten una construcción rápida y económica. La disposición de los hornos y las líneas de producción sigue un diseño modular que facilita la expansión y la adaptación según el mercado. La ubicación estratégica cerca de importantes vías fluviales y ferroviarias, ha facilitado el transporte de materias primas y productos acabados, reduciendo así los costos logísticos y el impacto ambiental. Ha implementado tecnologías avanzadas de control de emisiones y gestión de residuos para minimizar su impacto ambiental, han invertido en energías renovables.

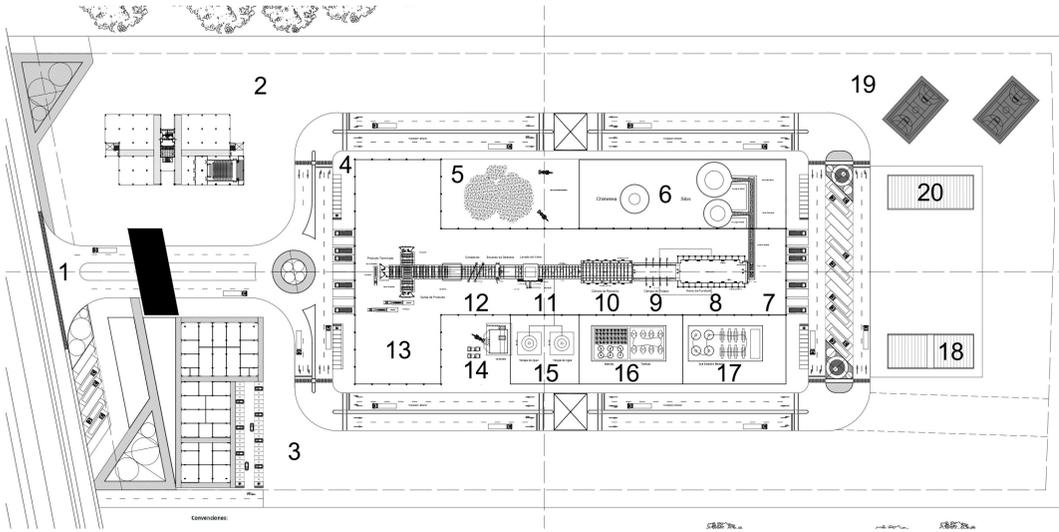
Fábrica de Vidrio Saint-Gobain, Córdoba, Argentina
Situada en las afueras de la ciudad de Córdoba, la fábrica de vidrio Saint-Gobain ha contribuido al desarrollo industrial de la región. El diseño moderno de la fábrica se caracteriza por su simplicidad y funcionalidad, con una distribución eficiente de los espacios de producción. La estructura de la fábrica está compuesta principalmente por elementos prefabricados de hormigón y acero, que garantizan la estabilidad y resistencia del edificio. La fábrica ha implementado medidas para reducir su huella ambiental, incluyendo la instalación de sistemas de reciclaje de agua y la optimización de procesos para minimizar los residuos.

Bibliografía

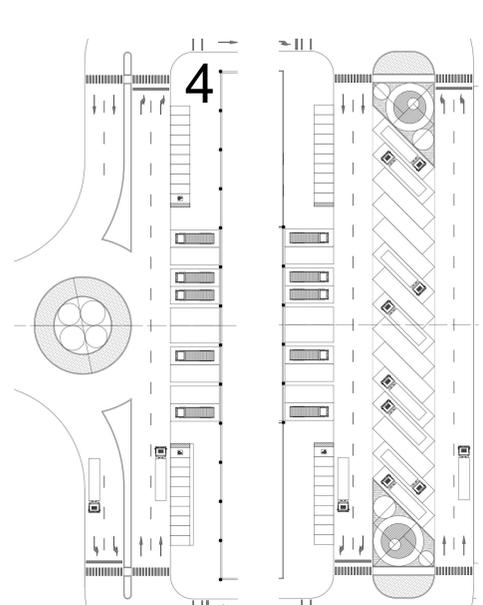
- ACUERDO MUNICIPAL No. 010 de 2014. (s/f). Gov.co. Recuperado el 24 de septiembre de 2023, de <http://www.concejo-tenjo-cundinamarca.gov.co/proyectos-de-licencias/acuerdo-municipal-no-010-de-2014>
- Corneil Teyssie, Z., & Tamer Druil, A. (2009). Tactical level planning in float glass manufacturing with co-production, random yields and substitutable products. European Journal of Operational Research, 191(2), 252-261. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2008.02.024>
- Durán A, Parker, J. M., & de Investigaciones Científicas (España), C. S. (2022). La edad del vidrio: celebrando el Año Internacional del Vidrio 2022. Science and Technology (Esp.), 1-3. Elsevier.
- Kumar, V., & Bakshi, J. (2002). Float Glass. En: K. H. Buschow, R. W. Cahn, M. C. Flemings, B. Ischner, E. J. Kramer, S. Mahajan, & P. Veyssière (Eds.), Encyclopedia of Materials: Science and Technology (Esp.), 1-3. Elsevier.
- Parréño, F., & Alvarez-Vázquez, B. (2023). Mathematical models for a cutting problem in the glass manufacturing industry. Omega, 103(102432), 102432. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2023.102432>
- Pilkington chooses Sterling pumps for new glass factory in France. (2002). World Pumps, 2002(425), 18. [https://doi.org/10.1016/S0269-1762\(02\)00088-4](https://doi.org/10.1016/S0269-1762(02)00088-4)
- Quartz business media. (s/f). Glass International. Recuperado el 28 de septiembre de 2023, de <https://www.glass-international.com/>

PLANTA DE PRODUCCIÓN

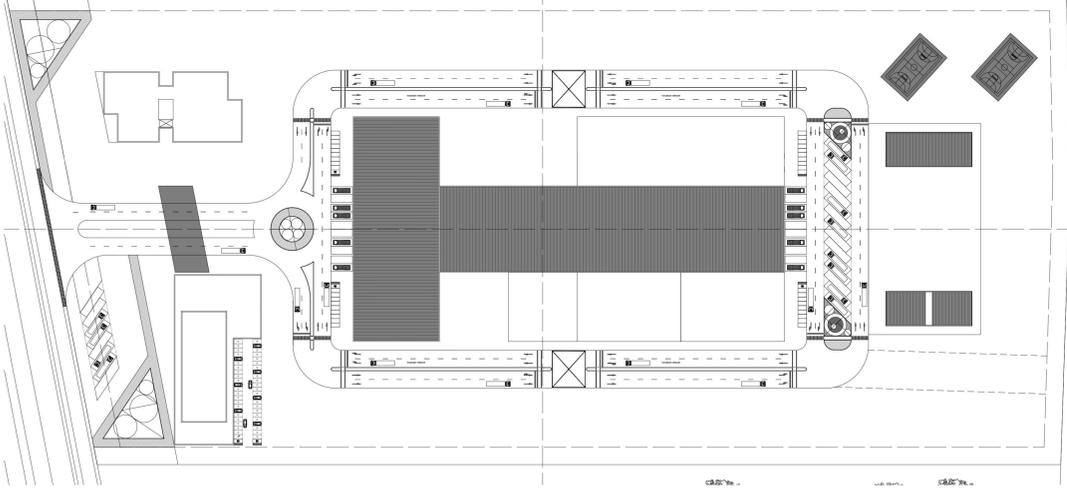
Planta Primer Nivel



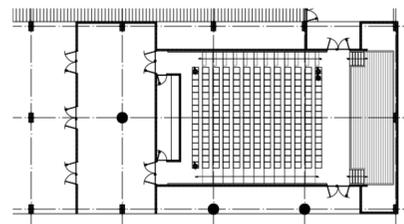
Parqueaderos



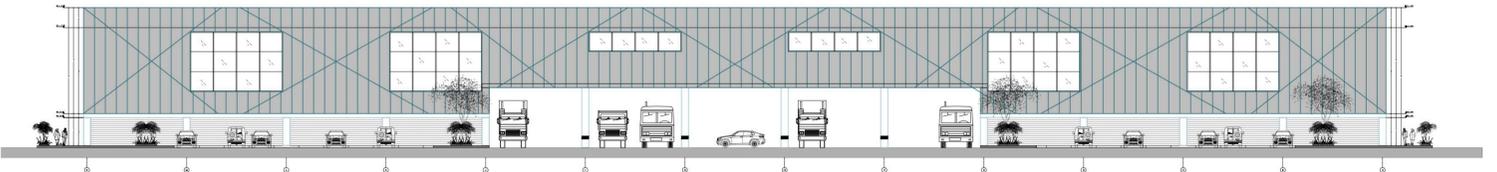
Planta de Cubiertas



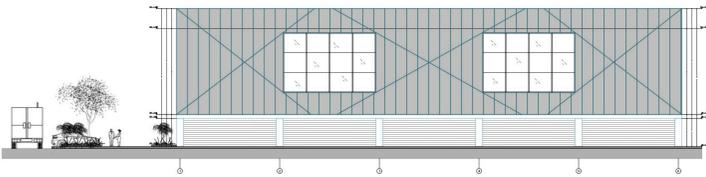
Planta Auditorio



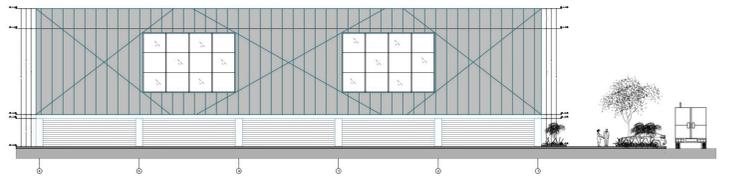
Fachada Nor - Este



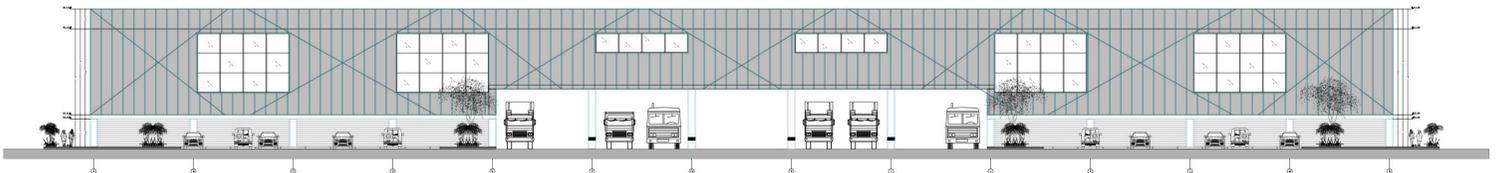
Fachada Nor - Oeste



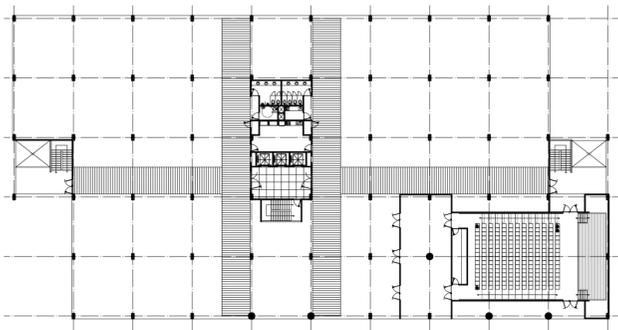
Fachada Sur - Este



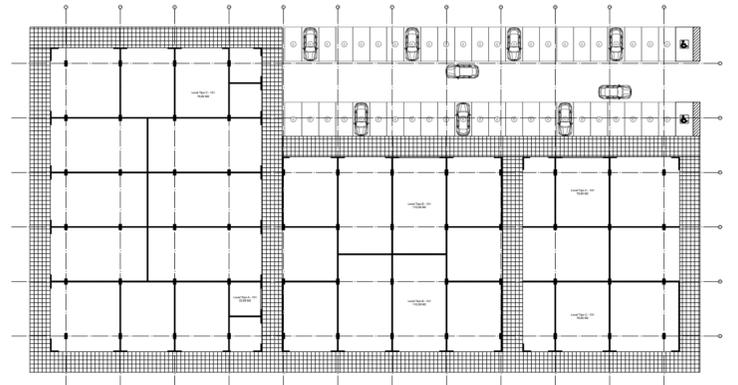
Fachada Sur - Oeste



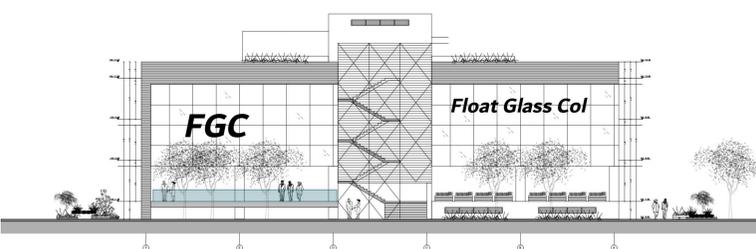
Planta Edificio Administrativo



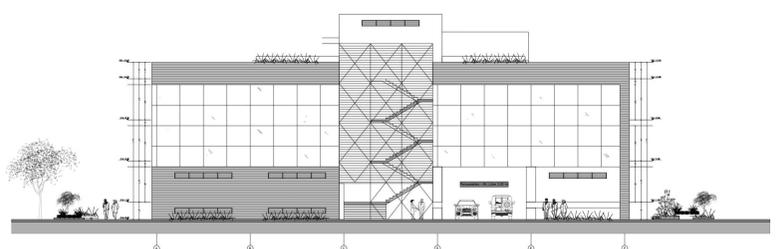
Planta Locales y Oficinas



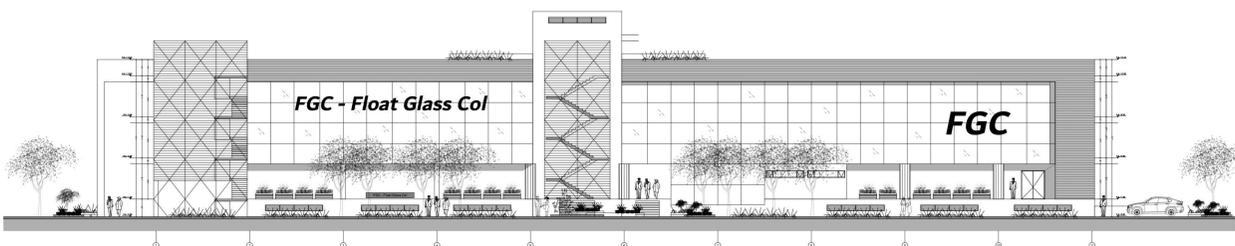
Fachada Nor - Este



Fachada Sur - Oeste

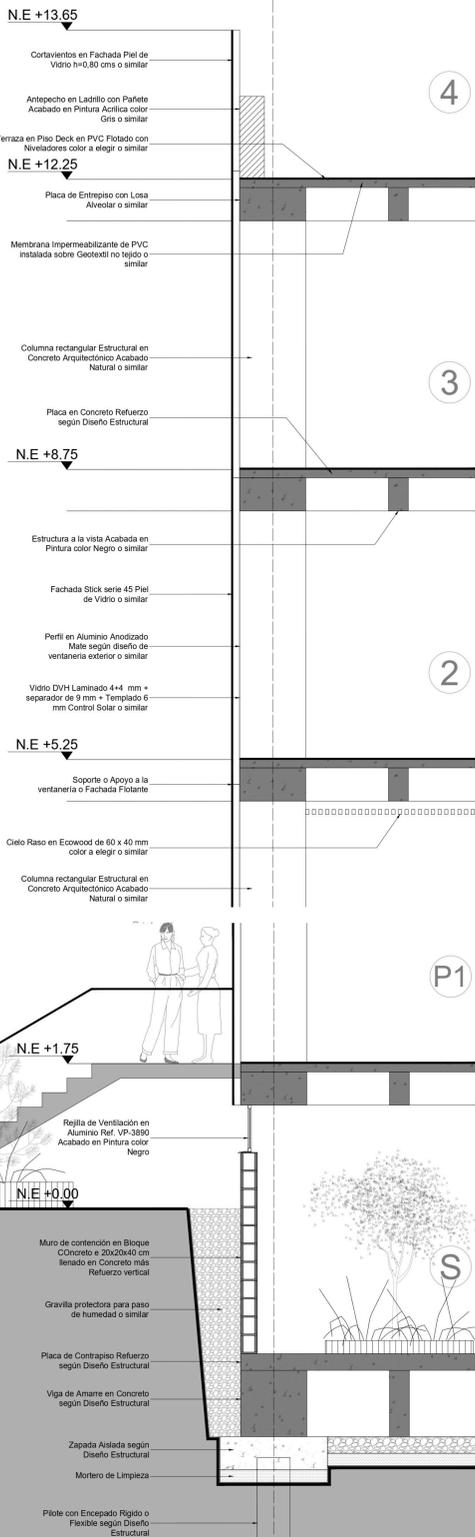


Fachada Nor - Oeste

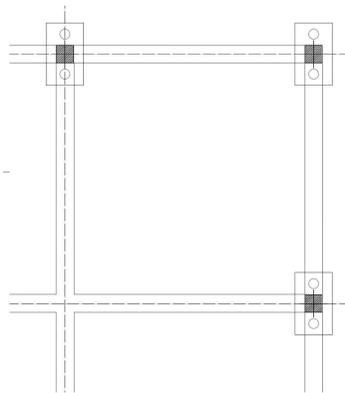


TENJO CUNDINAMARCA

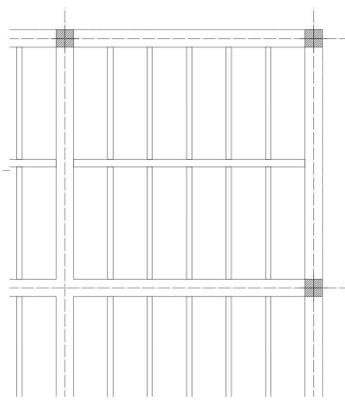
Corte Fachada



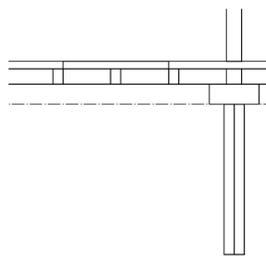
Zapatas y Pilotes



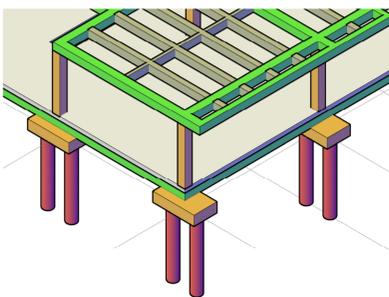
Placa Aligerada



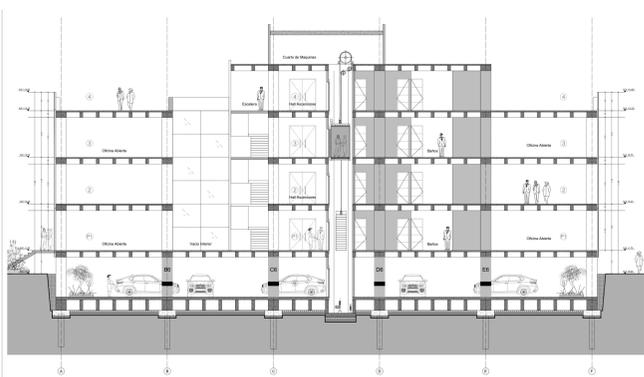
Corte Cimentación



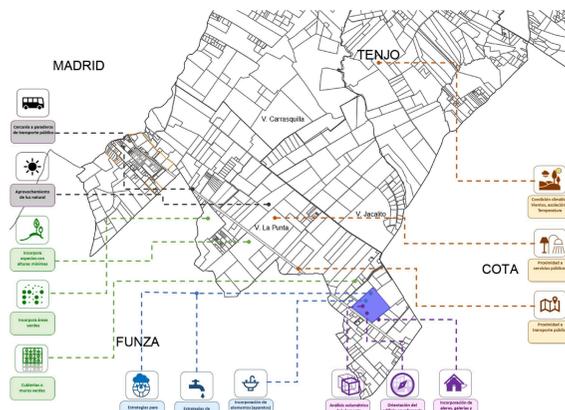
Axonometría Estructural



Corte Transversal B-B'



Indicadores Arquitectónicos



Autopista Medellín



Ingreso al proyecto



Edificio de Producción



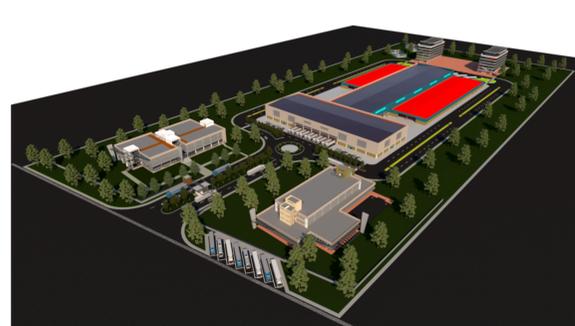
Zona de Parquedero



Edificio Administrativo



Axonometría General



Riesgos y Amenazas

ITEM	TIPO RIESGO	DESCRIPCION / IDENTIFICACION
1	Derumbe	Proximidad a una montaña. (Distancia en mts)
2	Sismo	Ubicación en zona de alta probabilidad de sismo.
3	Tormenta Eléctrica	Presencia de Tormentas en la Zona.
4	Vendaval	Chimenea de 250 mts de altura.
5	Incendio Forestal	Probabilidad de Vendaval en la Zona.
6	Granizada	Presencia de Vegetación en Zona.
7	Incendio	Probabilidad de Caída de Granizo en la Zona.
8	Exposición	Almacenamiento de material combustible (Acpm, Gas Propano) Gas natural como combustible principal del proceso.
9	Falla en Planta Eléctrica	Almacenamiento de gas propano en cilindros para montacargas.
10	Fuga de Gases	Almacenamiento en tanque para abastecimiento de la planta.
11	Colapso en Estructuras	Almacenamiento de materiales explosivos como: Gas propano para alimentación de montacargas.
12	Anegación	Variación de energía eléctrica en Zona Rural.
13	Accidentes de Tránsito	Almacenamiento de gas propano en cilindros para montacargas.
14	Contaminación al Medio Ambiente	Colapso de estructuras en bodega de almacenamiento de materiales de Logística.
15	Desabastecimiento del Servicio Público de Luz	Presencia de Tuberías Internas.
16	Averías en Maquinaria, Equipos y Herramientas	Impugnación por parte de conductores o terceros.
17	Imprudencia	Generación de Residuos Peligrosos.
18	Contractual	Variación de energía eléctrica en Zona Rural.
19	Caída de Aeronaves	Planta eléctrica de prioridad a producción.
20	Biológico	Falla en equipos críticos como Puente Grúa, Montacargas, Gatos Hidráulicos.
21	No cumplimiento de la Normatividad Ambiental	Manejo de vehículos sin acatar las normas. Vehículos en mal estado. Aseguramiento inadecuado de carga. Materiales en mal estado para asegurar carga. Daños a Propiedades, Personas, Bienes o Materiales. Tránsito de Aeronaves sobre el área de Bodega y en las áreas por donde circulan los Vehículos. Existencia de Roedores en la mercadería que proviene de los puertos. Presencia de Roedores en el área de Bodega.
		Disposición Inadecuada de Residuos.

Cambio Climático

Aumento de temperaturas

Puede afectar la disponibilidad de recursos hídricos

Variación en las Precipitaciones

Disminuir las emisiones de carbono y otros asociados con el transporte de mercancías.

Eventos climáticos extremos

Inundaciones, tormentas y sequías, pueden causar daños a la infraestructura.

Impacto en la Biodiversidad

Altera los ecosistemas naturales circundantes, con repercusiones en la flora y fauna local y en la disponibilidad de materias primas.

Eficiencia Energética

1. Diseño pasivo

Orientación adecuada del edificio, la optimización de la ventilación natural y el diseño de la envolvente térmica, para maximizar el aprovechamiento de la luz natural y reducir la necesidad de calefacción.

2. Generar energía

Integración de sistemas de generación de energía renovable, como paneles solares fotovoltaicos o sistemas de energía eólica, para cubrir parte o la totalidad de las necesidades energéticas.

3. Envoltura eficiente

Utilizar materiales y técnicas de diseño que mejoren el aislamiento térmico y la hermeticidad del edificio, reduciendo así las pérdidas de calor en invierno y el ingreso de calor en verano.

4. Tecnologías eficientes

Incorporación de tecnologías y equipos energéticamente eficientes, como sistemas de iluminación LED, equipos de climatización de alta eficiencia y sistemas de gestión energética automatizados.

Arbolado Azul

A. Gestión de aguas pluviales

Implementar sistemas para la gestión de aguas pluviales, como bioestanques y zanjas de infiltración, ayuda a reducir el riesgo de inundaciones y a recargar los acuíferos locales.

B. Reciclaje de agua

Reducir el consumo y mejorar la eficiencia hídrica. Esto es importante en la industria, que puede tener un alto consumo de agua en sus procesos.

C. Humedales artificiales

Integrar como parte del diseño paisajístico puede ayudar a purificar el agua y proporcionar un hábitat para la fauna acuática.

Arbolado Verde

A. vegetación autóctona y adaptada

Plantar árboles y arbustos nativos alrededor de la fábrica, en áreas de aparcamiento, y en corredores verdes que conecten con áreas naturales cercanas.

B. Techos verdes

Implementar techos verdes en los edificios de la fábrica para mejorar el aislamiento térmico y gestionar las aguas pluviales de manera sostenible.

C. Jardines de Lluvia o Bioestanques

Implementar techos verdes en los edificios de la fábrica para mejorar el aislamiento térmico y gestionar las aguas pluviales de manera sostenible.

Instrumentos de Gestión

Plan Parcial 1 Tenjo

Es un proyecto de expansión urbana, que incluye el cambio de uso del suelo de vocación agrícola por una urbana.

Acuerdo 10 de 2014 POT de Tenjo

- Plan Maestro de acueducto y alcantarillado.
- Instrumentos de planificación urbana.

Cargas

- Infraestructura vial.
- Participación en Plusvalía.

Beneficios

- Utilidades generadas por la construcción.
- Beneficios financieros.

El proyecto puede generar

- Malla vial arterial.
- Componente de espacio público.
- Paradero de buses intermunicipales.
- Comercio local.