



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®

Instituto Tecnológico de Apizaco

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO

**EXPANSIÓN DE NAVE DE CURADO FORZADO Y CONSTRUCCIÓN DE
NAVE DE PREPARACIÓN PINTURA Y GRANALLADO**

TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL

**PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL**

**PRESENTA:
GERSON ESPEJEL HERNÁNDEZ**

**NOMBRE DEL ASESOR:
JOSE JUAN VAZQUEZ ORTIZ**



APIZACO, TLAX., SEPTIEMBRE 2025.



Apizaco, Tlax. 01/octubre/2025

Asunto: Liberación de Proyecto para Titulación Integral

LIC. CECILIA YARELLY ARREGUIN LARA
JEFA DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES
PRESENTE

Por este medio le informo que ha sido liberado el siguiente proyecto para la Titulación integral:

Nombre del Egresado:	GERSON ESPEJEL HERNÁNDEZ
Carrera:	INGENIERÍA INDUSTRIAL
No. De control:	20370642
Nombre del proyecto:	"EXPANSIÓN DE NAVE DE CURADO FORZADO Y CONSTRUCCIÓN DE NAVE DE PREPARACIÓN PINTURA Y GRANALLADO"
Producto:	TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL

Agradezco de antemano su valioso apoyo en esta importante actividad para la formación profesional de nuestros egresados.

ATENTAMENTE

EXCELENCIA EN EDUCACIÓN TECNOLÓGICA. ®
Pensar para Servir, Servir para Triunfar®



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLÓGICO NACIONAL
DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO
DEPARTAMENTO DE
INGENIERÍA INDUSTRIAL


MTRO. ARMANDO BARRAZA HINIESTA
JEFE DE DEPTO. INGENIERÍA INDUSTRIAL


ING. JOSÉ JUAN VÁZQUEZ ORTIZ
ASESOR INTERNO

c.c.p._Div. Est. Prof. (interesado)
c.c.p._Archivo



2025
Año de
La Mujer





Tzompantepec, Tlaxcala, 25/Noviembre/2025

GERSON ESPEJEL HERNÁNDEZ
EGRESADO(A) DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CON NÚMERO DE CONTROL 20370642.
P R E S E N T E.

Por este medio, me permito informar a usted que por aprobación de la comisión revisora asignada para valorar el trabajo que mediante la opción **TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL** y cuyo tema es: "**EXPANSIÓN DE NAVE DE CURADO FORZADO Y CONTRUCCIÓN DE NAVE DE PREPARACIÓN PINTURA Y GRANALLADO**", conforme a lo establecido en el procedimiento para la obtención del Título Profesional en el Instituto Tecnológico, la División de Estudios Profesionales a mi cargo le otorga la:

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Debiendo entregar **1 USB** del mismo, apropiadamente empastados, a la brevedad, para presentar su Acto de Recepción Profesional.

Sin otro particular por el momento me despido.

ATENTAMENTE

Excelencia en Educación Tecnológica®
Pensar para Servir, Servir para Triunfar®

CECILIA YARELY ARREGUÍN LARA
JEFA DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES



ccp. Archivo
CYAL/Gsc*



AGRADECIMIENTOS

A lo largo de estos 23 años, la vida me ha puesto frente a innumerables seres y experiencias; el ser humano que soy ahora es el resultado de cada una de esas interacciones. No obstante, debo resaltar a quienes han respaldado mis mejores decisiones; aquellos que, con su confianza incondicional, sembraron en mí la convicción de que cualquier meta está al alcance de quien se atreve a dar el primer paso.

Mi gratitud infinita:

A mi madre: por ser el pilar de absolutamente todo lo que soy y seré.

A mi padre: por demostrarme que la vida no es una carrera de velocidad, sino de consistencia.

A mis hermanos: por enseñarme que siempre tendré un lugar a donde acudir.

A mis abuelas: por heredarme el significado del amor incondicional.

Asimismo, reconozco a los amigos, colegas y mentores que han impactado mi existencia a través de su ejemplo y conocimiento. Mi sincera gratitud se extiende a las instituciones, maestros y asesores que guiaron mi formación profesional.

Finalmente, agradezco a cada experiencia —buena o mala— que forjó mi carácter, y a la música, que le da sentido a mi camino; aquellas largas noches de trabajo universitario no habrían sido posibles sin la compañía de una buena melodía. Este logro no representa un final, sino el punto de partida para generar un impacto positivo en la humanidad.

Indice

Resumen Ejecutivo: Nueva Nave de pintura y granallado	5
The Greenbrier Companies.....	8
Greenbrier México.....	9
El departamento de proyectos en Greenbrier Tlaxacala	10
Organigrama del departamento	10
Confidencialidad	11
Justificación del proyecto	12
1.0- Planificación.....	13
Apartados de la fase de planificación	14
1.1-Objetivos.....	15
1.2-Definición de alcance (IN scope & OUT scope).....	16
1.2.1- Catálogo de conceptos.	17
1.3 - Cotización y asignación de presupuesto	20
1.4- Acta Constitutiva.	21
1.5-Matriz RACI.....	24
1.6- Levantamientos preliminares.	25
1.7- Seguimiento a desarrollo y validación de ingeniería.	26
Croquis Preliminar.	27
Render Preliminar.....	28
Replanteo de medidas.	30
1.7.1-Ingeniería definitiva.....	32
1.7.2-Plano estructural de cimentación.....	33
1.7.3-Plano estructural de cubierta.	34
1.7.4-Plano estructural de detalles.....	35
1.7.5-Plano de alzados y detalles.....	36
1.7.6-Plano de fachadas laterales.....	37
1.7.6-Plano de fachadas.....	38
1.7.7- Render digital.	39
Validación de ingeniería.....	40
1.7.8- Complementarios de la ingeniería.....	41
1.8- Proyección de impacto ambiental.	42
1.9- Gantt chart.	45

1.9.1- Línea Base	50
1.9.2- Hitos.	50
1.9.3 Ruta Crítica.	50
1.10- Matriz de gestión de riesgos.....	51
Nomenclatura de evaluación	51
1.10.1-Identificación de riesgos.....	51
1.10.2- Direccionamiento de responsabilidades.....	52
1.10.3- Análisis de probabilidad.....	52
1.10.4- Estrategias de mitigación y reducción de riesgos.....	53
1.11- Diseño de estrategias de ejecución	55
2.0- Ejecución	59
2.1- Actividades de enfoque en la fase de ejecución.....	60
2.2- Metodología de seguimiento a la ejecución.....	61
2.3- Nomenclatura de formato de seguimiento	62
2.4-Semana 1 de ejecución.....	63
2.5-Semana 2 de ejecución.....	64
2.6-Semana 3 de ejecución.....	65
2.7-Semana 4 de ejecución.....	66
2.8-Semana 5 de ejecución.....	67
2.9-Semana 6 de ejecución.....	68
2.10 -Semana 7 de ejecución.....	69
2.11 -Semana 8 de ejecución.....	70
2.12 -Semana 9 de ejecución.....	71
2.13 -Semana 10 de ejecución.....	72
2.14 -Semana 11 de ejecución.....	73
2.15 -Semana 12 de ejecución.....	74
2.16 -Semana 13 de ejecución.....	75
2.17 -Semana 14 de ejecución.....	76
3.0- -Matriz de registro y control de cambios.	77
3.1-Propuesta de mejora para flujo de selección de proveedores y alcances.....	78
3.2- Mapeo de responsabilidades en el flujo del proceso	79
3.3- Propuesta de flujo de proceso para inicio y planeación de proyectos.	80
3.4- Propuesta de control de pasos del proceso	81

3.5- Propuesta de formato para evaluación de proveedores.	82
Estatus del proyecto a fecha de finalización de periodo de residencia profesional	83
Aportaciones.....	83
3.6- Cierre del proyecto.....	84
3.7- Matriz de lecciones aprendidas.....	85
3.8- Competencias desarrolladas.....	86
3.9- Conclusiones.....	87
4.0- Referencias y anexos.....	88

Resumen Ejecutivo: Nueva Nave de pintura y granallado.

El **crecimiento continuo** de la planta de Greenbrier Tlaxcala.

Alineado a sus valores operativos: La seguridad, la calidad, satisfacción al cliente y el respeto por las personas.

Impulsaron la necesidad de ampliar la capacidad instalada de procesamiento de carros de ferrocarril, en la etapa de granallado y preparación de acabados para el proceso de pintura. Esta parte del proceso es vital, pues se asegura la limpieza y acondicionamiento de superficies metálicas principalmente internas en los carros, incluye la eliminación de óxido, suciedad, y la creación de texturas propicias para mejorar la adherencia de pintura y esmaltes por medio de proceso de granallado.

Actualmente, una carpa provisional permite procesar tres carros de ferrocarril simultáneamente en esta parte del proceso, por lo que, para poder incrementar la capacidad instalada, así como **asegurar la calidad y seguridad**, es **indispensable** reemplazar esta estructura temporal.

El **objetivo principal** de este proyecto es sustituir la carpa provisional por una **nueva nave industrial de 687 metros cuadrados**. Esta instalación no solo **aumentará la capacidad de procesamiento simultáneo** de 3 a 5 carros de ferrocarril, sino que también **mejorará sustancialmente las condiciones de trabajo y la seguridad** de los colaboradores, integrando mejoras y tecnología. Esto resultará en un **entorno más controlado y eficiente**, totalmente alineado con la **visión de crecimiento de la compañía y enfocada en fomentar los valores de Greenbrier**.

Prólogo

Dirigir un proyecto siendo un **novato** es una experiencia que, si bien ofrece un crecimiento profesional inmenso, viene acompañada de desafíos significativos tanto en el ámbito profesional como en el personal.

Aspectos como la comunicación efectiva, la confianza de los colaboradores y la toma de **decisiones críticas** que impactan directamente el presupuesto, el cronograma y la calidad del proyecto son una receta que puede abrumar a expertos y novatos por igual.

Sin duda la confianza que Greenbrier Tlaxcala deposita en sus colaboradores refleja unos de sus valores primarios, el respeto por las personas.

La **negociación**, el seguimiento y la **resolución de problemas técnicos** inesperados pueden generar una enorme presión. La gestión de riesgos, el cumplimiento de normativas y la garantía de la seguridad en el sitio de construcción son responsabilidades que requieren un conocimiento profundo y una capacidad de juicio que solo se adquiere con el tiempo por lo que sin duda contar con un equipo multidisciplinario apoyando en cada paso es la mejor herramienta en el ámbito profesional.

Observar y entender la belleza de diferentes áreas del conocimiento colisionando para lograr un objetivo en común y poder tener la oportunidad de descubrir el valor del trabajo en equipo y de la comunicación sin duda son aprendizajes invaluableles.

Introducción

Greenbrier es una empresa líder mundial en la manufactura de carros de ferrocarril, con crecimiento constante y la filosofía de buscar mejorar los procesos con el fin de superar las expectativas de los clientes. Promoviendo el respeto a las personas, la calidad y la seguridad como valores. Fomentan un ambiente de innovación y mejora continua permanente.

La visión de crecer y la constante inversión en pro de cumplir los objetivos de la compañía orillan a la implementación de procesos, metodologías de vanguardia, maquinaria e infraestructura.

En este contexto y en el reciente crecimiento de la planta Tlaxcala.

Surge la necesidad de construir una nueva nave de granallado y preparación de unidades para el proceso de pintura.

La cual es utilizada para recibir uno de los procesos críticos de la manufactura de carros de ferrocarril. En esta etapa se introducen carros de ferrocarril posterior al proceso de ensamblaje y soldadura para detallar los acabados de los cordones de soldadura y partes internas. Además de servir como un área critica en el aseguramiento de la calidad, pues en esta etapa se realiza una inspección minuciosa a los acabados en las unidades para descartar puntos no ok. Previo a pasar a las líneas de pintura, por lo que una de las funciones del área es realizar correcciones y reparaciones menores a las unidades de ser necesario.

Los ritmos de producción han aumentado exponencialmente en el último año fiscal ratificando la confianza de los clientes depositada en el gran trabajo de la organización.

Sin embargo, genero la necesidad de procesar un volumen mayor de unidades por día, lo que ocasiono la necesidad de implementar instalaciones provisionales para cubrir los ritmos de producción y la construcción de esta nave permitirá un mayor control del proceso al reemplazar instalaciones provisionales por instalaciones definitivas además de buscar mayor seguridad para los colaboradores y aumentar la capacidad instalada en el proceso.

Objetivos que están estrechamente alineados con los valores y la visión de la empresa.

The Greenbrier Companies

The Greenbrier Companies, con sede en Lake Oswego, Oregón, es un **líder mundial** en el diseño, fabricación y comercialización de equipos ferroviarios. Su origen se remonta a **1974**, cuando fue establecida como una asociación. Esta fundación marcó el inicio de su compromiso con la industria del transporte de carga ferroviaria. Tras dos décadas de desarrollo, la compañía dio un paso crucial al **cotizar en bolsa en 1994**, lo que impulsó su crecimiento y la transformó en el gigante mundial que es hoy.

El giro principal de Greenbrier es la producción de una vasta gama de **vagones de carga**, incluyendo tanques, góndolas y tolvas solo por mencionar algunos de sus modelos. Más allá de la fabricación, la empresa ofrece servicios integrales de reparación, mantenimiento y arrendamiento de estos equipos, consolidando un modelo de negocio completo. Con una presencia global que abarca Norteamérica (incluyendo México), Europa y Brasil, Greenbrier emplea a más de 15,000 personas a nivel mundial, reafirmando su liderazgo en el sector.

Datos Clave de The Greenbrier Companies

- **Años de Trayectoria:** Fundada hace casi 40 años (desde 1974).
- **Presencia Global:** Opera en Norteamérica (incluyendo México), Europa (Polonia, Rumanía, Turquía) y Brasil.
- **Empleados a Nivel Global:** Más de 15,000 empleados.
- Emplea a más de 5,000 personas de manera directa solo en México.
- Líder internacional en el suministro de equipos y servicios de transporte de carga ferroviaria.

Los valores de Greenbrier companies:

- **Seguridad:** Prioridad número uno en todas sus actividades.
- **Calidad:** Compromiso con el diseño innovador, la producción de alta calidad y la entrega a tiempo para satisfacer a sus clientes.
- **Respeto por las personas:** Fomentan un lugar de trabajo respetuoso, diverso, equitativo e inclusivo, promoviendo la igualdad de oportunidades.
- **Satisfacción del cliente:** Buscan mantener el mejor servicio al cliente en la industria de equipos y servicios de transporte.

Greenbrier México

La introducción de *The Greenbrier Companies* en México representa un capítulo estratégico en su expansión global. Esta incursión se concretó en 1998 a través de una *joint venture* al 50 % con Bombardier, dando origen a Gunderson-Concarril. La colaboración se estableció en Ciudad Sahagún, Hidalgo, una localidad con una rica tradición industrial y ferroviaria, ideal para la fabricación de equipos de transporte de carga. El objetivo principal de esta alianza era producir vagones de alta calidad, principalmente para exportación al mercado estadounidense, aprovechando las ventajas geográficas y políticas que ofrecía México en aquella época.

En diciembre de 2004, Greenbrier consolidó su presencia al adquirir la totalidad de la participación de Bombardier en la empresa conjunta. A partir de ese momento, la operación en Ciudad Sahagún pasó a estar controlada íntegramente por Greenbrier, conocida desde entonces como Greenbrier Sahagún.

Actualmente, Greenbrier cuenta con tres plantas en México: Ciudad Sahagún (Hidalgo), Monclova (Coahuila) y Tlaxcala. Gunderson-Concarril —que incluye la planta de Tlaxcala— emplea a alrededor de 5,000 personas en el país, reflejando la considerable fuerza laboral que la compañía ha cultivado en México. Este crecimiento y las inversiones continuas demuestran el arraigo y la relevancia de Greenbrier en la industria manufacturera mexicana.

Greenbrier Tlaxcala

En 2014, Greenbrier inauguró su planta de manufactura de última generación en Tlaxcala, específicamente en la Ciudad Industrial Xicohtécatl I (CIX I), ubicada en el municipio de Tetla de la Solidaridad. Las primeras producciones de esta planta incluyeron góndolas y el “Tank Car of the Future” (Carro Tanque del Futuro).

La planta de Tlaxcala ha sido clave para las operaciones de Gunderson-Concarril y, por ende, de *The Greenbrier Companies*. Parte de la confianza en los resultados y el compromiso de la compañía en México se ha materializado en una inversión significativa de 1,800 millones de pesos en los últimos años, destinada a su ampliación y modernización. Esto subraya su importancia dentro de la estrategia de la empresa para reducir la dependencia externa y aumentar su capacidad operativa.

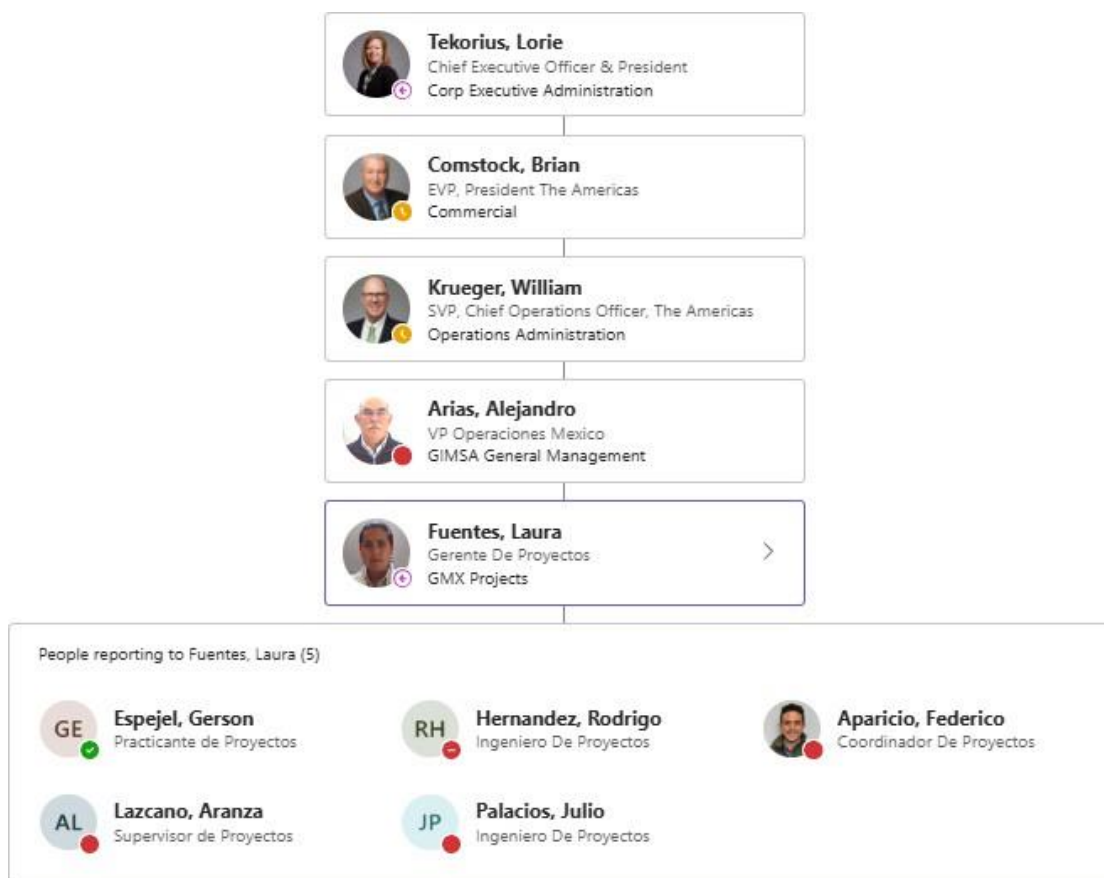
La planta Tlaxcala se ha consolidado como un pilar fundamental de las operaciones en México, especialmente para atender la demanda del mercado norteamericano, siendo la mayoría de su producción exportada a Estados Unidos.

El departamento de proyectos en Greenbrier Tlaxcala.

El Departamento de Proyectos es uno de los más pequeños de Greenbrier Tlaxcala; sin embargo, desempeña una amplia variedad de actividades de alto impacto dentro de planta, principalmente de carácter administrativo. Entre sus funciones se encuentran la coordinación de la planeación de la capacidad de producción con otras áreas, organización de eventos con clientes, el control y seguimiento del capital para la implementación de lotes de producción, proyectos de inversión y activos fijos, así como la gestión de proyectos relacionados con la implementación de equipos, nuevos productos e infraestructura. Esto denota su función como un área de servicio enfocada en la integración.

Durante mi periodo de residencias profesionales, desempeñé principalmente actividades de apoyo en la toma de evidencias para diversos procesos, seguimiento a la capitalización de activos fijos, elaboración de reportes de estatus de proyectos, dirigidos principalmente a gerencias y dirección, seguimiento de cronogramas y colaboración en proyectos de implementación de nuevos equipos e infraestructura. Mi principal responsabilidad fue el seguimiento del proyecto de construcción de la nave de pintura y granallado, conocido internamente como nave CP-CHEM, asignado por mi tutora interna responsable, la gerente de proyectos Laura Fuentes Vélez.

Organigrama del departamento.



Confidencialidad

Dada la naturaleza del proyecto y el posible uso de información sensible, se presenta la constancia que da certeza del visto bueno de la institución para el uso del contenido del reporte.

Agradezco la confianza a Gunderson Concarril y exhorto a la discreción de la información contenida.



Tetla de la Solidaridad, Tlaxcala, a 21 de mayo del 2025

Asunto: Constancia de NO inconveniencia.

**DRA. YESICA IMELDA SAAVEDRA BENITEZ
DIRECTORA DEL INSTITUTO TECNOLOGICO DE APIZACO
P R E S E N T E**

Por este conducto me permito informar a usted que el alumno **C. ESPEJEL HERNANDEZ GERSON** estudiante de la carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**, con el **número de control 20370642**, **NO** se tiene inconveniencia en que utilice la información del proyecto denominado **"EXPANSIÓN DE NAVE DE CURADO FORZADO Y CONSTRUCCIÓN DE NAVE DE PREPARACIÓN PINTURA Y GRANALLADO"** desarrollado para su proyecto, durante el periodo comprendido del 08 de enero de 2025 al 08 de junio del 2025, cumpliendo un total de 500 horas.

Sin otro particular, se extiende la presente para los fines que al interesado convenga.

A T E N T A M E N T E


GREENBRIER
Tlaxcala
RECURSOS HUMANOS
Ing. Jesús Ramírez Mendoza
Supervisor de atracción de talento
Greenbrier Tlaxcala

Boulevard Emilio Sánchez Piedras #108, Ciudad Industrial Xicoténcatl I 90434, Tetla de la Solidaridad,
Tlaxcala, México
Tel. 01 24141 84560 ext. 631202, 631207

Justificación del proyecto.

El crecimiento de la planta de Greenbrier en Tlaxcala y la necesidad de cubrir la producción requerida, buscando apegarse a las normativas y altos estándares de calidad que la compañía promueve en pro de garantizar la satisfacción al cliente y superar sus expectativas, pero sobre todo procurar la seguridad de los colaboradores a través de ofrecer procesos seguros e instalaciones adecuadas, ha generado una necesidad significativa de implementar infraestructura, maquinaria y mano de obra calificada. La tendencia de crecimiento ocasionó que la compañía realizara proyectos con fuertes inversiones para atender a la demanda presente y futura, incluso realizando una apuesta por convertirse en una empresa con un bajo nivel de outsourcing, manteniendo la mayoría de sus operaciones y funciones internamente, utilizando sus propios recursos y personal.

En este claro contexto de crecimiento, el reciente aumento de demanda y el compromiso de cubrir la producción de lotes grandes en periodos de tiempo establecidos detonó la necesidad de instalar una carpa construida con lona y tubos metálicos sobre una plancha de concreto que permitía a la operación procesar 3 carros de ferrocarril adicionales simultáneamente, a la capacidad instalada existente en la operación de granallado y preparación de acabados en unidades previo a su proceso de pintura.

Esta etapa resulta ser un hito crítico en el proceso de manufactura de carros de ferrocarril, especialmente en unidades de tipo hopper en sus diferentes variantes, dado que en esta etapa del proceso se ingresan las unidades posteriores a su procesamiento de manufactura de tipo metálico.

Es importante mencionar que, en la industria de manufactura de carros de ferrocarril, que es una industria metalmecánica donde los procesos de conformado, ensamble y soldadura tienden a ser de carácter mayormente manual, es inevitable dejar acabados inadecuados para la aplicación de pintura con las características y estándares de calidad necesarios.

Es por ello que esta etapa del proceso resulta ser de carácter crucial pues por medio de un proceso industrializado se aplica granalla que es un conjunto de partículas pequeñas de acero al carbón a los cordones de soldadura y piezas internas de los carros de ferrocarril por medio de pistolas que funcionan con energía neumática (aire comprimido), para eliminar óxido y suciedad de piezas metálicas, además de crear un perfil de rugosidad en la superficie, lo que mejora significativamente la capacidad de adherencia de recubrimientos como pinturas y esmaltes, procurando que las superficies se encuentren libres de contaminantes y remanentes previo a ingresar las unidades a las líneas donde se realiza los procesos de aplicación de pintura, curado y acabados.

Esta etapa del proceso funciona también como un punto clave en el aseguramiento de la calidad, pues, dada la naturaleza del proceso, se lleva a cabo una inspección visual detallada a las aplicaciones y acabados de las unidades, por lo que una de las actividades que también se realizan en esta área es la ejecución de reparaciones menores y detallado de hallazgos previo a la siguiente etapa, por lo que se requiere tener algunos equipos de manera continua en sitio, como por ejemplo, sets de oxicorte, pulidoras, máquinas de soldar y hasta líneas de vida certificadas para poder llevar a cabo inspecciones completas en las unidades.

Dada la criticidad de la actividad y la necesidad de garantizar una operación correcta que procure la seguridad y permita tener condiciones bajo mayor control, resultaba una actividad imprescindible sustituir instalaciones provisionales por instalaciones definitivas que integraran las necesidades del proceso y garantizaran las condiciones para ejecutar esta parte de la operación de manera eficiente y segura, tomando como un área de oportunidad aprovechar mejor el espacio disponible para así desarrollar la construcción de una nave industrial que permitiera incrementar de 3 a 5 la capacidad de procesamiento simultáneo de carros de ferrocarril durante esta actividad.

Favoreciendo la visión y tendencia de crecimiento de la compañía e integrando tecnología de última generación; pensada en favorecer las condiciones de trabajo para los colaboradores, ocasionando que no solo su trabajo se pueda realizar con mejor ejecución en la calidad, sino volviéndolo más fácil, dinámico y seguro.



1.0- Planificación.

La **planeación** es la esencia del éxito de un proyecto, actuando como su brújula. Consiste en definir claramente el "qué" y el "cómo" antes de ejecutar. En esta etapa buscaremos definir objetivos SMART, delimitar el alcance, e identificar interesados, con la finalidad de integrar al equipo de trabajo, definir responsabilidades y trazar las rutas de comunicación. creando un cronograma y estimando recursos. También se identifican riesgos y se definirán entregables.

Apartados de la fase de planificación.

- **(1.1) Objetivos esperados generales y específicos.**
 - Los objetivos son la base para definir un alcance claro y medible.
- **(1.2) Definición de alcance (IN scope & OUT scope)**
 - **(1.2.1) Catálogo de conceptos.**
- **(1.3) Cotización y asignación de presupuesto.**
 - Con el alcance y la ingeniería definidos, se pueden estimar los costos de manera más precisa y asignar el presupuesto.
- **(1.4) Acta Constitutiva**
 - Este documento es el punto de partida, formalizando la existencia del proyecto, propósito y otorgando autoridades.
- **(1.5) Matriz de responsabilidades (RACI).**
 - Con las tareas y el cronograma definidos, se pueden asignar roles y responsabilidades específicas al equipo.
- **(1.6) Levantamientos preliminares (Topografía y mediciones)**
 - Estos datos de entrada son cruciales para el desarrollo de la ingeniería y para refinar el alcance y los requisitos.
- **(1.7) Seguimiento a desarrollo y validación de ingeniería (propuesta técnica).**
 - Basándose en el alcance y los datos preliminares, se desarrolla la solución técnica detallada del proyecto.
 - **(1.7.1) Ingeniería definitiva.**
- **(1.8) Proyección de impacto ambiental.**
 - Las evaluaciones de impacto ambiental suelen estar ligadas al diseño y la ingeniería, y son un requisito crucial para la aprobación y la sostenibilidad del proyecto.
- **(1.9) Gantt chart.**
 - Una vez que se tiene una idea clara de lo que se construirá y los recursos necesarios, se puede detallar la secuencia y duración de las actividades.
 - **(1.9.1) Línea Base.**
 - **(1.9.2) Hitos.**
 - **(1.9.3) Ruta crítica.**
- **(1.10) Matriz de gestión de riesgos.**
- **(1.11) Diseño de estrategias de ejecución.**
 - **(1.11.1) Definición de espacios.**
 - **(1.11.2) Estrategias logísticas de ejecución de obra civil.**

1.1- Objetivos

Objetivo general del proyecto: Sustituir las instalaciones provisionales (carpa de granallado) por infraestructura definitiva (nave industrial), construida de acuerdo a ingeniería desarrollada con base al catálogo de conceptos emitido por el equipo de mantenimiento. Con capacidad instalada para aumentar este proceso, de 3 a 5 carros simultáneamente y que permita mejorar las condiciones de trabajo y la seguridad para los colaboradores integrando los servicios necesarios para atender el proceso.

Buscando adherencia al tiempo establecido de ejecución, funcionalidad esperada y presupuesto establecido.

Objetivos específicos del proyecto:

- Integrar las necesidades del usuario cliente a un alcance inicial (catálogo de conceptos) emitido por el equipo de mantenimiento.
- Hacer clasificación del proyecto e integrar al equipo.
- Definir entregables y los criterios de aceptación.
- Estimar un presupuesto por medio de licitación preliminar.
- Definir un cronograma (Gantt chart) y fechas objetivo.
- Definir un rol de responsabilidades y desarrollar un plan de comunicación.
- Seguimiento al desarrollo de la ingeniería y memoria técnica.
- Validación de propuestas técnicas con equipo interno y usuario.
- Gestionar los riesgos.
- Seguimiento a la obtención de permisos medioambientales y de construcción.
- Retiro de la estructura provisional y acondicionamiento de espacios.
- Dar seguimiento al proceso constructivo asegurando la calidad y la funcionalidad.
- Dar seguimiento a los cronogramas y planes de trabajo.
- Integrar la comunicación con el equipo externo (proveedores) y direccionar sus necesidades dentro de la planta con los diferentes departamentos y especialistas, procurando la fluidez en su trabajo.
- Actualización periódica de cronograma de ejecución.
- Control del presupuesto.
- Validación de avances y documentación.
- Seguimiento a instalación de sistema eléctrico y neumático.
- Entregar una nave de 687 metros cuadrados al departamento de producción metálica, construida bajo especificaciones y alcance elaborado por el equipo de mantenimiento con la documentación de ejecución y entregables, procurando la adherencia al presupuesto, tiempo y funcionalidad esperada.

1.2- Definición de alcance (IN scope & OUT scope).

La necesidad de llevar a cabo la ejecución de este proyecto ha sido expresada de manera puntual: el reemplazo de las instalaciones provisionales que albergan el proceso de granallado y preparación para la fase de pintura por instalaciones definitivas, que en este caso será una nave industrial.

Con base en el procedimiento del departamento de proyectos de Greenbrier Tlaxcala.
Apartado: Obra civil solicitada para incrementar la capacidad y/o mejorar las instalaciones.

El área solicitante de este proyecto determinará las características y funcionamiento esperado de la instalación; El área solicitante es el departamento de **mantenimiento**, mientras que el área usuaria será el departamento de **producción metálica**.

El equipo de **producción metálica** que en este caso es el área usuaria determina la necesidad previamente justificada, referenciando cuales serían condiciones que permitirían ejecutar sus actividades de mejor manera.

- Determinando espacios necesarios
- Indicar condiciones deseables
- Comunicar servicios y aditamentos indispensables
- Expresar un tiempo óptimo de ejecución ajustado a sus necesidades.

El equipo de **mantenimiento civil** determina la viabilidad de las instalaciones deseadas, analizando aspectos como los espacios disponibles para proceder a elaborar una lista detallada de todos los elementos (catálogo de conceptos) que describe (materiales, mano de obra, equipos y servicios) necesarios para ejecución del proyecto. Con el fin de estandarizar, cuantificar y describir cada actividad, facilitando la cotización y elaboración de presupuestos precisos, procurando el control del avance, alcance y costos.

- Determinar compatibilidad de los equipos que se utilizarán con las instalaciones.
- Determinar cambios y/o modificaciones que deban hacerse a las instalaciones para recibir los equipos o instalaciones.
- Emitir el catálogo de conceptos.
- Validar ingeniería. (dar visto bueno).
- Supervisar los trabajos de implementación contratados con proveedor.

1.2.1- Catálogo de conceptos.

Emitido por el equipo de mantenimiento civil.

NAVE CP CHEM			
CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
PRELIMINARES			
1	SERVICIO DE DISEÑO DE INGENIERIA PARA NAVE DE CURADO FORZADO NORTE, INCLUYE:DISEÑO ESTRUCTURAL DE CIMENTACION Y SUPERESTRUCTURA, MEMORIAS DE CALCULO, PLANOS EN DIGITAL E IMPRESOS FIRMADOS POR DRO DEL ESTADO DE TLAXCALA, ASI COMO TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, P.U.O.T.	SERVICIO	1
2	TRAZO Y NIVELACION CON EQUIPO TOPOGRAFICO, ESTABLECIENDO EJES Y REFERENCIAS ASI COMO BANCO DE NIVEL, INCLUYE: EQUIPO TOPOGRAFICO, MANO DE OBRA, MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS, EQUIPOS, ASI COMO TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, P.U.O.T.	M2	645
3	DEMOLICION DE PISO DE CONCRETO DE 10 A 20 CMS INCLUYE: DEMOLICION POR MEDIOS MECANICOS, RETIRO DEL PRODUCTO DE DEMOLICIÓN FUERA DE PLANTA A TIRO AUTORIZADO, MANO DE OBRA, MAQUINARIA, EQUIPOS, EPP, ASI COMO TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, P.U.O.T.	M3	29.8
4	EXCAVACIÓN EN TERRENO TIPO II A UNA PROFUNDIDAD MAXIMA DE 1.80 M INCLUYE: MAQUINARIA, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS, EPP, EQUIPOS, ASI COMO TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN,	M3	158.4
5	CARGA Y ACARREO DE MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACIÓN POR MEDIOS MECANICOS, INCLUYE: MAQUINARIA, ABUNDAMIENTO, RETIRO DE PRODUCTO DE EXCAVACIÓN FUERA DE PLANTA A TIRO AUTORIZADO,MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS, EQUIPOS, EPP, ASI COMO TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, P.U.O.T.	M3	205.92
6	COMPACTACIÓN DEL FONDO DE LA EXCAVACION POR MEDIOS MECANICOS AL 95% DE SU P.V.S.M. INCLUYE: MAQUINARIA, MANO DE OBRA, PRUEBAS DE LABORATORIO, MANO DE OBRA, EPP, EQUIPOS, ASI COMO TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, P.U.O.T.	M2	88
7	SUMINISTRO Y CONFORMACION DE MATERIAL DE BANCO CALIDAD BASE HIDRAULICA EN CAPAS DE 20 CMS, COMPACTADO AL 95% DE SU P.V.S.M. INCLUYE: MAQUINARIA, CONFORMACIÓN, HUMECTACIÓN, TENDIDO, COMPACTADO, PRUEBAS DE LABORATORIO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS, EQUIPOS, EPP, ASI COMO TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, P.U.O.T.	M3	205.92
CIMENTACIÓN			
8	EXCAVACION EN MATERIAL TIPO II CON EQUIPO MECANICO A UNA PROFUNDIDAD DE 0 A 2 M INCLUYE: MAQUINARIA, MANO DE OBRA, ACOPIO DE MATERIAL PARA RELLENO, MANO DE OBRA, AFINE Y COMPACTACIÓN DEL FONDO DE LA EXCAVACIÓN, HERRAMIENTA, EQUIPO, ASI COMO TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, P.U.O.T.	M3	158.4
9	PLANTILLA DE CONCRETO F'c=150 KG/CM2 INCLUYE: SUMINISTRO DE CONCRETO HECHO EN OBRA, MANO DE OBRA, CIMBRADO, EQUIPO, HERRAMIENTAS, EPP, ASI COMO TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, P.U.O.T.	M2	88
10	ZAPATA AISLADA DE CONCRETO REFORZADO DE 2 X 2 M CON PERALTE DE 25 CMS COLADA CON CONCRETO PREMEZCLADO F'C=250 KG/CM2 ARMADA CON VARILLA DEL NO. 6 EN EL L.I. @ 20 CM EN AMBOS SENTIDOS Y CON VAR DEL NO. 5 EN L.S. @ 25 CM, DADO DE 50 X 50 CMS Y 1.25 M DE ALTURA ARMADO CON 8 VRS DEL No. 5 Y DOBLE ESTRIBO DEL No. 4 @ 20 CMS (DE ACUERDO A INGENIERIA) INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES, CIMBRADO, ALINEADO, COLOCACION DE ANCLAS DE ACUERDO A INGENIERIA, COLADO CON CONCRETO PREMEZCLADO, DESCIMBRADO, CURADO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPOS, EPP, ASI COMO TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, P.U.O.T.	PZA	22
11	CONTRATRADE DE CONCRETO REFORZADO DE 0.60X0.40M A BASE DE CONCRETO F'C=250 KG/CM2 ARMADA CON 6 VARILLAS DEL No. 5 Y ESTRIBOS DEL No. 4 @ 20 CMS, (DE ACUERDO A INGENIERIA) INCLUYE: EXCAVACIÓN, MATERIAL, CIMBRADO, ARMADO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, P.U.O.T.	ML	112.67
12	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE GROUT ENTRE PLACAS BASE Y DADO, POSTERIOR AL MONTAJE, INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS, EQUIPOS, CIMBRADO, DESCIMBRADO, EPP, ASI COMO TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, P.U.O.T.	LOTE	1
PISOS DE CONCRETO			
13	PISO DE CONCRETO PREMEZCLADO F'C= 250 KG/CM2 A 7 DIAS, ARMADO CON VARILLA DEL No. 3 @ 20 CMS EN AMBOS SENTIDOS Y AMBOS LECHOS, INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPOS, EPP, ACABADO PULIDO ESPEJO, MAQUINARIA, ASI COMO TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, P.U.O.T.	M2	88

ESTRUCTURA METALICA			
14	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE COLUMNA METALICA A BASE DE IPR DE 10" X 8" Y 49.10 KG/M DE 8.00 M DE ALTURA, PLACA BASE DE 3/4" DE 0.50 X 0.50 M CON 6 BARRENOS DE 5/8" PARA SU ANCLAJE Y 6 CARTABONES DE 5/8" DE ESPESOR. PLACA DE CONEXIÓN SUPERIOR PARA RECIBIR MARCO ATORNILLADO CON TORNILLERIA DE ALTA RESISTENCIA (DE ACUERDO A INGENIERIA) INCLUYE: MATERIAL, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, IZAJES, MONTAJES, PLATAFORMA DE ELEVACION, PINTURA EN ESTRUCTURA A BASE DE PRIMARIO ANTICORROSIVO Y PINTURA DE ESMALTE MARCA COMEX COLOR AZUL ELECTRICO, PRUEBAS EN SOLDADURAS, TORQUE, ASI COMO TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, P.U.O.T.	PZA	22
15	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MARCO RIGIDO A BASE DE PERFIL METALICO "IR" ATORNILLADO A PLACAS DE CONEXIÓN EN COLUMNAS (DE ACUERDO A INGENIERIA) INCLUYE: BARRENOS DE ACUERDO A INGENIERIA, MANO DE OBRA, PRUEBAS DE LABARATORIO EN SOLDADURA, EQUIPOS DE ELEVACION E IZAJE PRINTURA EN ESTRUCTURA CON PRIMARIO ANTICORROSIVO Y PINTURA ESMALTE COMEX AZUL ELECTRICO, TORQUE, EPP, ASI COMO TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, P.U.O.T.	PZA	11
16	SUMINISTRO Y COLOCACION DE LARGUEROS EN TECHUMBRE Y MUROS LATERALES A BASE DE MONTEN DE ACUERDO A INGENIERIA @1.10 M DE SEPARACION INCLUYE:SUMINISTRO DE MATERIALES, MONTAJE, IZAJES, MANO DE OBRA, EQUIPOS DE ELEVACIÓN, PINTURA EN ESTRUCTURA CON PRIMARIO ANTICORROSIVO Y PINTURA COMEX ESMALTE COLOR AZUL ELECTRICO, BARRENOS, TORNILLERIA DE ALTA RESISTENCIA, ASI COMO TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, P.U.O.T.	KG	5234
17	SUMINISTRO DE CONTRAVIENTOS Y CONTRAFLAMBEOS DE ACUERDO A INGENIERIA, INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS EPP, EQUIPOS DE ELEVACION E IZAJE, PINTURA EN ESTRUCTURA CON PRIMARIO ANTICORROSIVO Y PINTURA DE ESMALTE COLOR AZUL ELECTRICO COMEX, ASI COMO TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, P.U.O.T.	KG	3125
18	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAMINA EN CUBIERTA TIPO R-101 CALIBRE 22 COLOR BLANCO INCLUYE: SUMINISTRO E INSTALACIÓN, FLETES, ACARREOS IZAJES, PLATAFORMAS DE ELEVACIÓN, LINEA DE VIDA PARA SU COLOCACIÓN, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS, EQUIPOS, ASI COMO TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, P.U.O.T.	M2	611.3
19	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAMINA EN MUROS LATERALES TIPO R-101 CALIBRE 22 COLOR BLANCO INCLUYE: SUMINISTRO E INSTALACIÓN, FLETES, ACARREOS IZAJES, PLATAFORMAS DE ELEVACIÓN, LINEA DE VIDA PARA SU COLOCACIÓN, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS, EQUIPOS, ASI COMO TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, P.U.O.T.	M2	961
20	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAMINA EN CUBIERTA POLYACRIL 10 AÑOS INCLUYE: SUMINISTRO E INSTALACIÓN, FLETES, ACARREOS IZAJES, PLATAFORMAS DE ELEVACIÓN, LINEA DE VIDA PARA SU COLOCACIÓN, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS, EQUIPOS, ASI COMO TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, P.U.O.T.	M2	75
21	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAMINA EN MUROS LATERALES POLYACRIL 10 AÑOS INCLUYE: SUMINISTRO E INSTALACIÓN, FLETES, ACARREOS IZAJES, PLATAFORMAS DE ELEVACIÓN, LINEA DE VIDA PARA SU COLOCACIÓN, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS, EQUIPOS, ASI COMO TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, P.U.O.T.	M2	150
22	SUMINISTRO E INSTALACION DE CUMBRERA A BASE DE LAMINA R-101 EN TECHUMBRE INCLUYE:SUMINISTRO DE MATERIALES SELLADO CON SIKAFLEX Y SELLADOR BUTILICO PARA EVITAR PASO DE AGUA, MANO DE OBRA, IZAJES, HERRAMIENTAS, EPP, ASI COMO TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, P.U.O.T.	ML	45
23	SUMINISTRO Y COLOCACION DE REMATE BOTAGUAS FABRICADOS CON LAMINA PINTRO CAL 20 DESARROLLO DE ACUERDO A INGENIERIA INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES, MANO DE OBRA, IZAJES, COLOCACION, SELLADO CON SELLADOR BUTILICO, EPP, EQUIPOS, ASI COMO TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, P.U.O.T.	ML	105.67
24	SUMINISTRO E INSTALACION DE CANALON PARA AGUAS PLUVIALES FABRICADO EN LAMINA PINTRO CALIBRE 22 DESARROLLO DE ACUERDO A INGENIERIA, INCLUYE:SUMINISTRO DE MATERIALES, IZAJES, COLOCACION SOPORTERIA A CADA 60 CM, SELLADO CON SELLADOR BUTILICO Y PASAURETANO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS, EQUIPOS, EPP, LINEAS DE VIDA, ASI COMO TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, P.U.O.T.	ML	105.67
25	SUMINISTRO E INSTALACION DE BAJADA PLUVIAL A BASE DE TUBERIA DE PVC HIDRAULICO DE 6" INCLUYE:SUMINISTRO DE MATERIALES, CASQUILLOS EN CANALON, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS, EQUIPOS DE ELEVACION, IZAJES, EPP, LINEA DE VIDA, ASI COMO TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, P.U.O.T.	PZA	10
26	SUMINISTRO E INSTALACION DE REMATES, ESQUINEROS FABRICADOS CON LAMINA PINTRO COLOR BLANCA CALIBRE 24 DESARROLLO DE ACUERDO A INGENIERIA, INCLUYE, SUMINISTRO E INSTALACION SELLADO CON SELLADOR BUTILICO, MANO DE OBRA, EQUIPOS, EPP, ASI COMO TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, P.U.O.T.	ML	200
27	PUERTA DE SERVICIO A BASE DE BASTIDOR DE PTR, Y CUBIERTA DE LAMINA GALVANIZADA PINTRO CAL. 24; INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA HERRAMIENTA Y EN GENERAL TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTAEJECUCION DE LOS TRABAJOS SECCION 1.00 X 2.40 MT	PZA	2

INSTALACIONES ELECTRICAS			
28	SUMINISTRO E INSTALACION DE LUMINARIA INTELIGENTE LED A UNA ALTURA MAXIMA DE 10 M. INCLUYE: MONTAJE EN ESTRUCTURA POR MEDIO DE SOPORTERIA, CONEXIÓN, PLATAFORMA DE ELEVACIÓN, EPP, HERRAMIENTAS, EQUIPOS, ASI COMO TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, P.U.O.T.	PZA	10
29	CONEXIÓN AL CENTRO DE CARGA DE 2 INTERRUPTORES DERIVADOS DE 2X30 AMP A UNA ALTURA DE 1.60 MTS DEL NIVEL DE PISO. INCLUYE: CONEXIÓN DE ACOMETIDAS PRINCIPAL, CONEXIÓN HACIA CIRCUITOS DERIVADOS, PEINADO DE CABLES, BALACEO DE FASES, HERRAMIENTA MANUAL, ANDAMIO MULTIDIRECCIONAL CERTIFICADO, PLATAFORMA DE ELEVACIÓN, ESCALERAS DIELECTRICAS, EPP Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION. P.U.O.T.	PZA	2
30	SUMINISTRO E INSTALACION DE CENTRO DE CARGA PARA SERVICIOS DE 220/127 VCA A UNA ALTURA DE 1.6 DEL NIVEL DE PISO, INCLUYE; COLOCACION, FIJACIÓN, CONEXIÓN DE ACOMETIDAS PRINCIPAL, CONEXIÓN HACIA CIRCUITOS DERIVADOS, PEINADO DE CABLES, BALACEO DE FASES, HERRAMIENTA MANUAL, ANDAMIO MULTIDIRECCIONAL CERTIFICADO, PLATAFORMA DE ELEVACIÓN, ESCALERAS DIELECTRICAS, EPP Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION P.U.O.T.	PZA	4
31	SUMINISTRO E INTALACION DE CAJAS MOLDEADAS DE 100 AMP, INCLUYE: SUMINISTRO, INSTALACION, TUBERIA, CABLEADO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS, PLATAFORMAS DE ELEVACIÓN, EPP, ASI COMO TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, P.U.O.T.	PZA	10
32	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CABLE THW-LS CAL. 10 COLOR NEGRO A UNA ALTURA DE 13 M, INCLUYE; INTRODUCCION A LA CANALIZACION, PEINADO, CONEXIONES EN CIRCUITO ELÉCTRICO CORRESPONDIENTE E IDENTIFICACIÓN DE FASES, COMPROBACIÓN DE VOLTAJES, ANDAMIO MULTIDIRECCIONAL CERTIFICADO, PLATAFORMA DE ELEVACIÓN, ESCALERAS DIELECTRICAS, HERRAMIENTA MANUAL, EPP Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION P.U.O.T.	ML	200
33	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CABLE THW-LS CAL. 10 COLOR ROJO A UNA ALTURA DE 13 M, INCLUYE; INTRODUCCION A LA CANALIZACION, PEINADO, CONEXIONES EN CIRCUITO ELÉCTRICO CORRESPONDIENTE E IDENTIFICACIÓN DE FASES, COMPROBACIÓN DE VOLTAJES, ANDAMIO MULTIDIRECCIONAL CERTIFICADO, PLATAFORMA DE ELEVACIÓN, ESCALERAS DIELECTRICAS, HERRAMIENTA MANUAL, EPP Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION P.U.O.T.	ML	200
34	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CABLE THW-LS CAL. 10 COLOR VERDE A UNA ALTURA DE 13 M, INCLUYE; INTRODUCCION A LA CANALIZACION, PEINADO, CONEXIONES EN CIRCUITO ELÉCTRICO CORRESPONDIENTE E IDENTIFICACIÓN DE FASES, COMPROBACIÓN DE VOLTAJES, ANDAMIO MULTIDIRECCIONAL CERTIFICADO, PLATAFORMA DE ELEVACIÓN, ESCALERAS DIELECTRICAS, HERRAMIENTA MANUAL, EPP Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION P.U.O.T.	ML	200
35	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA CONDUIT PARED DELGADA GALVANIZADA DE 3/4" A UNA ALTURA DE 7 M. INCLUYE: COPLES, CONECTORES, CONDULETS TIPO LB, C, LL, LR, T, CORTES, CUERDAS, FIJACIÓN, HERRAMIENTA MANUAL, EQUIPO DE ELEVACIÓN ARTICULADA, EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA TRABAJOS EN ALTURAS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN, P.U.O.T.	ML	200
36	INSTALACION DE TABLERO ELECTRICO A 440 INCLUYE: (EQUIPO SUMINISTRADO POR GREENBRIER), COLOCACION, MANO DE OBRA, CONEXIONES, PRUEBAS, EQUIPOS, EPP, ASI COMO TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, P.U.O.T.	PZA	1
37	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA CONDUIT PARED DELGADA GALVANIZADA DE 3/4" A UNA ALTURA DE 7 M. INCLUYE: COPLES, CONECTORES, CONDULETS TIPO LB, C, LL, LR, T, CORTES, CUERDAS, FIJACIÓN, HERRAMIENTA MANUAL, EQUIPO DE ELEVACIÓN ARTICULADA, EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA TRABAJOS EN ALTURAS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN, P.U.O.T.	ML	190
38	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CABLE THW-LS CAL. 6 COLOR VERDE A UNA ALTURA DE 13 M, INCLUYE; INTRODUCCION A LA CANALIZACION, PEINADO, CONEXIONES EN CIRCUITO ELÉCTRICO CORRESPONDIENTE E IDENTIFICACIÓN DE FASES, COMPROBACIÓN DE VOLTAJES, ANDAMIO MULTIDIRECCIONAL CERTIFICADO, PLATAFORMA DE ELEVACIÓN, ESCALERAS DIELECTRICAS, HERRAMIENTA MANUAL, EPP Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION P.U.O.T.	ML	190
39	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CABLE THW-LS CAL. 6 COLOR ROJO A UNA ALTURA DE 13 M, INCLUYE; INTRODUCCION A LA CANALIZACION, PEINADO, CONEXIONES EN CIRCUITO ELÉCTRICO CORRESPONDIENTE E IDENTIFICACIÓN DE FASES, COMPROBACIÓN DE VOLTAJES, ANDAMIO MULTIDIRECCIONAL CERTIFICADO, PLATAFORMA DE ELEVACIÓN, ESCALERAS DIELECTRICAS, HERRAMIENTA MANUAL, EPP Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION P.U.O.T.	ML	190
40	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CABLE THW-LS CAL. 6 COLOR NEGRO A UNA ALTURA DE 13 M, INCLUYE; INTRODUCCION A LA CANALIZACION, PEINADO, CONEXIONES EN CIRCUITO ELÉCTRICO CORRESPONDIENTE E IDENTIFICACIÓN DE FASES, COMPROBACIÓN DE VOLTAJES, ANDAMIO MULTIDIRECCIONAL CERTIFICADO, PLATAFORMA DE ELEVACIÓN, ESCALERAS DIELECTRICAS, HERRAMIENTA MANUAL, EPP Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION P.U.O.T.	ML	190
41	SUMINISTRO Y COLOCACION DE INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS 100 AMP A TABLERO PRINCIPAL INCLUYE:SUMINISTRO, CONEXIÓN MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EPP, ASI COMO TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, P.U.O.T.	PZA	6
42	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TRANSFORMADOR SECO DE 45 KVA ENTRADA PRIMARIA 440 SALIDA 220/127 V, INCLUYE:SUMINISTRO COLOCACION, MANO DE OBRA, CONEXIONES, PRUEBAS ASI COMO TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, P.U.O.T.	PZA	1
43	CONTACTOS 127 VOLTS INCLUYE:SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONTACTOS, TUBERIA CONDUIT, CONEXIÓN, CABLEADO, PASTILLA TERMOMAGNETICA A TABLERO, ASI COMO TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, P.U.O.T.	BAJADA	10
44	SUMINISTRO Y COLOCACION DE LUMINARIA EXTERIOR EN NAVE A BASE DE LUMINARIA LED SOLAR INCLUYE:SUMINISTRO DE LUMINARIA, COLOCACION, SOPORTERIA, PRUEBAS, ASI COMO TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, P.U.O.T.	PZA	8

RED DE AIRE			
45	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LOP DE AIRE A BASE DE TUBERIA DE ACERO AL CARBON DE 2" INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES, MANO DE OBRA, PRUEBAS DE LABORATORIO EN SOLDADURAS, EPP, MENSULAS Y SOPORTERIA, PINTURA DE TUBERIA DE ACUERDO A PLANTA, EPP, EQUIPOS DE ELEVACIÓN, MANO DE OBRA, ASI COMO TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, P.U.O.T.	ML	123.45
46	SUMINISTRO Y COLOCACION DE BAJAS DE AIRE A BASE DE TUBERIA DE ACERO AL CARBON EN LINEA CON TUBERIA DE 1" INCLUYE: CUELLO DE GANSO, MANO DE OBRA, SUMINISTRO DE MATERIALES, PRUEBAS DE LABORATORIO, VALVULA WORCESTER, EPP, PLATAFORMAS DE ELEVACIÓN, PINTURA DE TUBERIAS DE ACUERDO A PLANTA, ASI COMO TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, P.U.O.T.	PZA	10
47	CONEXIÓN DE RED DE AIRE A TANQUE PULMON ICNLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES, VALVULA DE PASO, PRUEBAS DE LABORATORIO, MANO DE OBRA, EQUIPOS, EPP, ASI COMO TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, P.U.O.T.	SERVICIO	1
SISTEMA DE TIERRAS			
48	RED DE TIERRA FISICA A BASE DE CABLE DESNUDO CALIBRE 3/0 INCLUYE: SUMINISTRO DE CABLE, SOLDADURA EXOTERMICA, CONEXIÓN A COLUMNAS, VARILLAS COPPER WELD, EPP, EQUIPOS, ASI COMO TODO LO NECESARIO APRA SU CORRECTA EJECUCIÓN, P.U.O.T.	ML	156
49	SUMINISTRO E INSTALACION DE DELTA DE TIERRAS CONECTADA A RED DE TIERRAS, INCLUYE: SUMINISTRO E INSTALACIÓN, MANO DE OBRA, ADECUACIONES, EPP, EQUIPOS, SOLDADURA EXOTERMICA, ASI CMO TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, P.U.O.T.	PZA	1

1.3 - Cotización y asignación de presupuesto.

En esta fase del proyecto, la interacción de diferentes departamentos es necesaria, pues una vez definida la necesidad, el alcance y el tiempo de ejecución esperado,

El equipo de compras procede a realizar una cotización de acuerdo con su procedimiento, definiendo y administrando el proceso de adquisición que, para el caso de este proyecto, será la contratación de un proveedor de diseño de ingeniería, construcción e instalación de servicios eléctricos y neumáticos, estableciendo de manera clara el alcance, los entregables, exclusiones y criterios de aceptación para los trabajos contratados con proveedores.

Posterior a llevar a cabo su licitación bajo procedimiento, se comunica con el equipo de finanzas para evaluar la capacidad financiera de los proveedores ofertantes.

Por otro lado, la dirección evalúa autorizar o rechazar la iniciativa del proyecto.

Cuando la iniciativa del proyecto obtuvo el flujo descrito anteriormente, el área solicitante (Mantenimiento) procedió a realizar el **AFE** (Authorization for Expenditures), que es el documento que analiza aspectos como el **ROI** y el **NPV** y que respaldan la inversión.

El área de proyectos valida que exista presupuesto disponible y se revise la clasificación de este de acuerdo con los lineamientos establecidos.

Para su posterior flujo de aprobaciones a nivel administrativo.

Es importante mencionar que mi participación en esta fase del proceso fue nula, pues al momento de tomar el proyecto este ya contaba con una AFE y presupuesto asignado.

1.4- Acta Constitutiva.

El **acta constitutiva** (Project Charter) es el documento fundamental que **otorga existencia** a un proyecto ante la entidad que lo ejecuta. **Autoriza formalmente el proyecto**, estableciendo sus objetivos, alcance general, patrocinadores, interesados clave y recursos. Es esencialmente la "luz verde" que **confirma el compromiso de las partes interesadas** y **define la autoridad** dentro del proyecto antes de asignar responsabilidades específicas.

INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO			
Nombre del Proyecto	Improvements to Blast & Paint Prep Shop.		
Número de AFE	GC2025-52	Ubicación	Al costado oriente del almacén MRO y lado norte del transfer 01. 19°29'15"N, 98°03'19"W
Cliente/ Usuario final	GBRX	Área/Usuario	Producción / Pintura
EQUIPO DE TRABAJO			
Seguridad	Erick Olguín, Diego Herrera	Control de Producción	Marco Delacajiga
Producción Metálico	Eduardo Cervantes	Soldadura	Luis Oliva
Calidad	N/A	Mantenimiento	Israel García, Nazario Macias
Pintura	Ricardo Ortegh	Materiales	Marco de la Cajiga; Pablo Ibarra
Ing. De Producto	N/A	Logística	N/A
Manufactura	Jhonatan Reyes	Ing. Industrial	N/A
MP & Outsourcing	N/A	Compras	Rodrigo Rangel; Karen Saldaña
Recursos Humanos	N/A	Proyectos / Compras	Laura Fuentes; Gerson Espejel
ALCANCE DEL PROYECTO			
Objetivo del Proyecto:			
Mejorar la seguridad y las condiciones de trabajo en el taller de granallado y preparación para pintura.			
Incluye:			
✓ Planeación y diseño de instalaciones ✓ Diseño de ingeniería, estructural, memoria de cálculo y elaboración de planos ✓ Construcción civil, cimentación, pisos, estructura metálica y laminación. ✓ Instalación eléctrica, luminarias, cajas moldeadas, tablero eléctrico 220/127 V, conexiones monofásicas a 127 v. ✓ Instalación de sistema de aire comprimido y conexiones para equipos neumáticos. ✓ Instalación de luminarias inteligentes greenapsis.			
Exclusiones:			
○ Sistema de alimentación de gases. ○ Sistema de alimentación de agua. ○ Sistema contra incendios ○ Escaleras para acceso a techumbres y pasos de gato. ○ Instalación de vías. ○ Compra e instalación de equipos.			
Proyectos adicionales: Se les dará seguimiento a los siguientes proyectos, sin embargo, quedan fuera de este alcance.			
• Adquisición de equipos adicionales a implementar en instalaciones, puesta en marcha y pruebas.			

- Sistema contra incendios / extintores.
- Instalación de rieles para carros de ferrocarril.

HITOS PRINCIPALES

Diseño de ingeniería definitiva	03/19/2025
liberación de ingeniería definitiva	04/02/2025
Trazos topográficos	04/04/2025
Kick off	04/11/2025
Retiro de la carpa provisional, sujeto a permisos de construcción	Semana 1
Demolición y preparación de terreno	Semana 2
Cimentación fase 1	Semana 2
Reposición de pisos fase 1	Semana 3
Estructura metálica fase 1	Semana 4
laminación fase 1	Semana 6
Instalación eléctrica fase 1	Semana 5
Cimentación fase 2	Semana 7
Reposición de pisos fase 2	Semana 8
Estructura metálica fase 2	Semana 9
laminación fase 2	Semana 10
Instalación eléctrica fase 2	Semana11
Instalación neumática	Semana 11
Colocación de luminaria	Semana 12
Sistema de tierras	Semana 3

ROLES Y RESPONSABILIDADES

Actividad	Área	Responsable
Kick Off	Proyectos	Gerson Espejel
Elaboración de catálogo de conceptos	Mantenimiento	Nazario Macías
Selección y contratación de proveedor	Compras	Karen Saldaña
Levantamiento topográfico	COCIT	
Elaboración y propuesta de ingeniería	COCIT	
Revisión y validación de propuesta de ingeniería	Mantenimiento	Nazario Macías
Validación de requerimientos seguridad de trabajos en sitio	HSE	Diego Herrera
Ejecución de obra	COCIT	
Control de cronograma y avance de actividades	Proyectos	Gerson Espejel
Revisión y validación de trabajos	Mantenimiento	Nazario Macías
Seguimiento y entrega del proyecto.	Proyectos	Gerson Espejel

COMUNICACIÓN

Información	Información	Información	Información	Formato
Reportes de avance	Gerson Espejel	GBRX Tlaxcala (Gerencias)	Semanal (español).	Reunion presencial.

CRITERIO DE ACEPTACIÓN

Cumplimiento a especificaciones de la ingeniería y planos revisados y autorizados por el equipo interno, así como apego a normas vigentes, costos acordados y tiempos establecidos.

PRESUPUESTO ESTIMADO

El presupuesto estimado para la ejecución del proyecto descrito en el acta es de: Cuatrocientos treinta y cinco mil setecientos treinta y siete dólares. (\$435,737.00)

Validación de acta constitutiva.

GREENBRIER
Tlaxcala

ACTA CONSTITUTIVA DE PROYECTOS

FIRMA DE CONFORMIDAD		
Nombre	Área	Firma
Rafael Sánchez	Gerente de planta	
Marco de la Cajiga	Gerente Sr de operaciones	
Laura Fuentes	Gerente de proyectos	
Israel Garcia	Gerente de mantenimiento	
Erick Olguín	Gerente de seguridad Industrial	
Ricardo Orteгах	Gerente de Pintura	
Eduardo Cervantes	Gerente de producción	
Jhonatan Reyes	Gerente de manufactura	
Rodrigo Rangel	Coordinador de compras	

1.5-Matriz RACI.

La matriz RACI define roles (Responsable, Aprobador, Consultado, Informado) en un proyecto. Es crucial para: **evitar confusiones y garantizar cumplimiento y correcto flujo de la información**, al clarificar quién ejecuta, quién decide, quién asesora y quién se informa en cada fase, minimizando riesgos.



Matriz de Responsabilidades

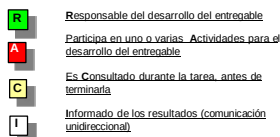
Planta: **03-Tlaxcala**

Proyecto: **Nave CP CHEM.**

AFEs asignados: **GC2025-52**

Fecha de Kick Off: **11/04/2025**

Matriz de responsabilidades considerando el procedimiento P-PY-2.23-01-GC-S Proyectos de Infraestructura Rev. 0



		ÁREA USUARIO	MANTENIMIENTO	SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE	MANUFACTURA	COMPRAS	CAJAD	SEG. PATRIMONIAL	RH	MATERIALES	TI	PROYECTOS	FINANZAS	DIRECCIÓN
5.1	Es responsabilidad del área de Proyectos:													
5.1.1	Hacer la clasificación del proyecto y determinar si continuará cómo adquisición o cómo proyecto.	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	R	A	C
5.1.2	Desarrollar el acta constitutiva del proyecto	C	C	C	C	C	I	I	I	I	I	R	I	I
5.1.3	Desarrollar el plan de administración del proyecto	A	A	A	I	C	I	I	I	C	I	R	I	I
5.1.4	Dirigir y gestionar los trabajos de ejecución del proyecto	I	A	A	I	I	I	I	I	I	I	R	I	I
5.1.5	Gestionar el conocimiento del proyecto	A	I	I	C	I	I	I	I	I	I	R	I	I
5.1.6	Monitorear y controlar el trabajo del proyecto	R	R	A	A	I	I	I	I	I	I	R	I	I
5.1.7	Realizar el control integrado de cambios	A	A	C	I	C	I	I	I	I	I	R	I	I
5.1.8	Cerrar el proyecto o fase	A	A	A	I	A	I	I	I	I	I	R	A	I
5.1.9	Controlar el presupuesto del proyecto	I	I	I	I	A	I	I	I	I	I	R	A	I
5.1.10	Informar a la dirección y/o comité ejecutivo el estatus del proyecto	C	I	I	I	C	I	I	I	I	I	R	I	I
5.2	Es responsabilidad del área solicitante:													
5.2.1	Determinar las características y funcionamiento esperado de la instalación y/o equipo solicitado. (Alcances requeridos)	R	A	C	C	C	C	C	C	C	C	I	I	I
5.3	Es responsabilidad del área de Manufactura:													
5.3.1	Integrar el equipo y/o instalación del proyecto a la distribución general de la planta y particular de los procesos asociados. (Layout).	A	A	C	R	I	I	I	I	I	I	I	I	I
5.3.2	Determinar los criterios de desempeño de proceso del equipo.	I	A	C	R	I	I	I	I	I	I	I	I	I
5.3.3	Verificar viabilidad, costo / Inversión de herramientas y versatilidad de la solución propuesta.	C	A	C	R	C	I	I	I	I	I	I	I	I
5.3.4	Revisar, validar y/o complementar los equipos o instalaciones de acuerdo con las necesidades y requerimientos del proyecto.	C	C	C	R	I	I	I	I	I	I	I	I	I
5.4	Es responsabilidad del área de Seguridad Industrial, Salud y Medio Ambiente:													
5.4.1	Estudiar las propuestas a implementarse, validar el cumplimiento de estas en cuanto a seguridad del personal, salud e impacto al medio ambiente.	I	A	R	I	A	I	I	I	I	I	I	I	I
5.4.2	Gestionar permisos y/o avisos de impacto al medio ambiente derivados de la ejecución del proyecto, en ciertos casos específicos, se requerirá la ayuda de gestores externos.	I	A	R	I	C	I	I	I	I	I	A	I	I
5.4.3	Supervisar la documentación, planes de trabajo y seguridad en el trabajo de él o los proveedores(es) que sea(n) contratado(s) para la ejecución del proyecto.	I	A	R	I	A	I	C	I	I	I	A	I	I
5.5	Es responsabilidad del área de Mantenimiento:													
	Generar el alcance del proyecto con base en las necesidades requeridas.	A	R	C	I	A	I	I	I	C	I	A	I	I
5.5.1	Determinar compatibilidad de los equipos con las instalaciones	A	R	A	C	A	I	I	I	I	I	A	I	I
5.5.2	Determinar cambios y/o modificaciones que deban hacerse a las instalaciones para recibir los equipos o instalaciones.	A	R	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
5.5.3	Validar ingeniería. (dar visto bueno)	A	R	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
5.5.4	Supervisar los trabajos de implementación contratados con proveedor.	A	R	A	I	A	I	C	I	I	I	A	I	I
5.5.5	Aceptación de los trabajos implementados por los proveedores.	R	R	R	I	C	C	I	I	I	I	A	I	I
5.6	Es responsabilidad del área de TI:													
5.6.1	Validar la compatibilidad del equipo con la infraestructura existente.	A	C	C	I	I	I	I	I	I	I	R	I	I
5.6.2	Establecer los lineamientos operativos de los equipos cuando involucren conexiones remotas y/o intervengan con tecnología de la información existente.	C	C	I	I	I	I	C	I	I	R	I	I	I
5.6.3	Aceptar los trabajos realizados donde existan trabajos en la tecnología de información.	A	C	I	I	I	I	I	I	I	R	I	I	I
5.7	En caso de equipos que tengan contacto directo y/o impacten el producto directamente, será responsabilidad del área de Calidad:													
5.7.1	Validar que el uso de dicho equipo sea aceptado por las instituciones y normativa que rige nuestros sistemas de gestión de calidad.	A	C	C	I	I	R	I	I	I	C	I	I	I
5.7.2	Determinar criterios de desempeño necesarios para la aceptación del equipo, determinar el tamaño de la muestra (del producto) necesaria para dicha aceptación.	R	A	A	A	C	R	I	I	C	I	C	I	I
5.8	Es responsabilidad del área de Recursos Humanos:													
5.8.2	Coordinar los entrenamientos y certificaciones de habilidades para el personal, que pudieran ser requeridos para la correcta operación de los equipos instalados.	A	I	I	I	I	I	R	I	I	I	I	I	I
5.9	Es responsabilidad del área de Almacenes y Materiales:													
4.9.1	Recibir y coordinar las maniobras de descarga de los equipos, hayan o no sido incluidas en el alcance a proveedor.	A	C	C	I	C	I	C	I	R	I	A	I	I
5.10	Es responsabilidad del área de Compras:													
5.10.1	Diseñar y administrar el proceso de adquisiciones del proyecto de acuerdo con los procedimientos y políticas de la empresa.	C	C	C	C	R	I	I	I	I	I	C	C	C
5.10.2	Integrar comité interdisciplinario para la evaluación y selección técnica de los proveedores que podrán participar en el proyecto.	A	C	C	C	R	I	I	I	C	I	A	A	A
5.10.3	Contratación de servicios	C	C	I	I	R	I	I	I	I	I	C	A	A
5.10.4	Mantener actualizados los estados de contratación y pagos de cada orden de compra y/o contrato del proyecto, gestionar a nivel contractual los cambios al alcance que hayan sido autorizados de acuerdo con los procedimientos vigentes.	I	I	I	I	R	I	I	I	I	I	C	A	I
5.10.5	Establecer de manera clara el alcance, los entregables, exclusiones y criterios de aceptación para los trabajos contratados con proveedores.	A	A	A	C	R	I	I	I	I	I	A	C	I
5.11	Es responsabilidad de Finanzas:													
5.11.1	Evaluar la capacidad financiera de los proveedores ofertantes.	C	I	I	I	A	I	I	I	I	I	R	C	I
5.11.2	Mantener actualizado el control de fianzas y reserva de garantía.	I	I	I	I	A	I	I	I	I	I	R	I	I
5.11.3	Mantener actualizado el control de pagos realizados.	C	C	I	I	R	I	I	I	I	I	C	R	I
5.12	Es responsabilidad de la Dirección:													
5.12.1	Evaluar, solicitar modificaciones y autorizar o rechazar iniciativas de proyectos.	A	C	C	C	C	I	C	C	C	I	A	A	R
5.12.2	Evaluar, aceptar o rechazar solicitudes de cambio a proyectos aprobados.	A	C	C	C	C	I	I	C	C	I	A	A	R

1.6- Levantamientos preliminares.

(Topografía y mediciones) La topografía fue fundamental, ya que proporcionó una representación métrica y detallada del terreno, identificando cotas, configuraciones superficiales y elementos preexistentes. Esta información fue indispensable para la concepción y el dimensionamiento del proyecto, además de permitir al equipo observar el dimensionamiento real previo a la ejecución. Asegurando la viabilidad técnica.

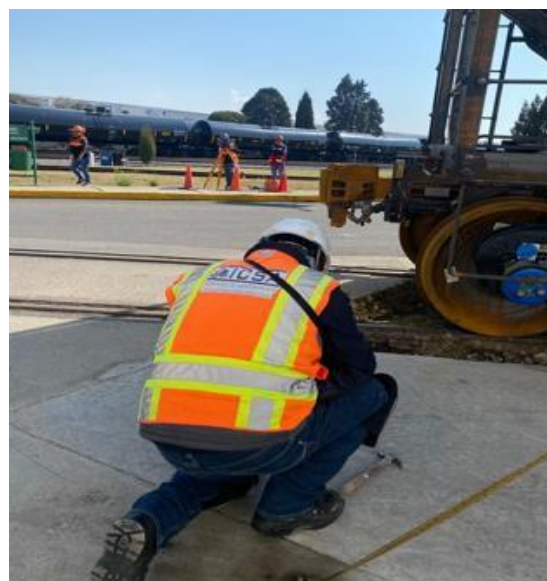
En esta fase se identificaron posibles riesgos potenciales para la ejecución del proyecto, como estructuras existentes, limitantes físicas y espacios poco óptimos para la ejecución.

Los principales objetivos del levantamiento topográfico.

- Marcaje de trazo preliminar.
- Evaluar ubicación de zapatas y columnas.
- Visualización de los espacios.
- Levantamiento de niveles.
- Levantamiento de coordenadas para la elaboración de cuadro UTM.

Este proceso requirió de gestión de mi parte para solicitar y coordinar el ingreso del personal externo, (topógrafos, arquitectos y auxiliares) para ejecutar las actividades de levantamiento topográfico.

Aunque el objetivo crucial de la visita era coleccionar la información necesaria para la elaboración de propuestas estructurales preliminares y el desarrollo formal de la ingeniería.

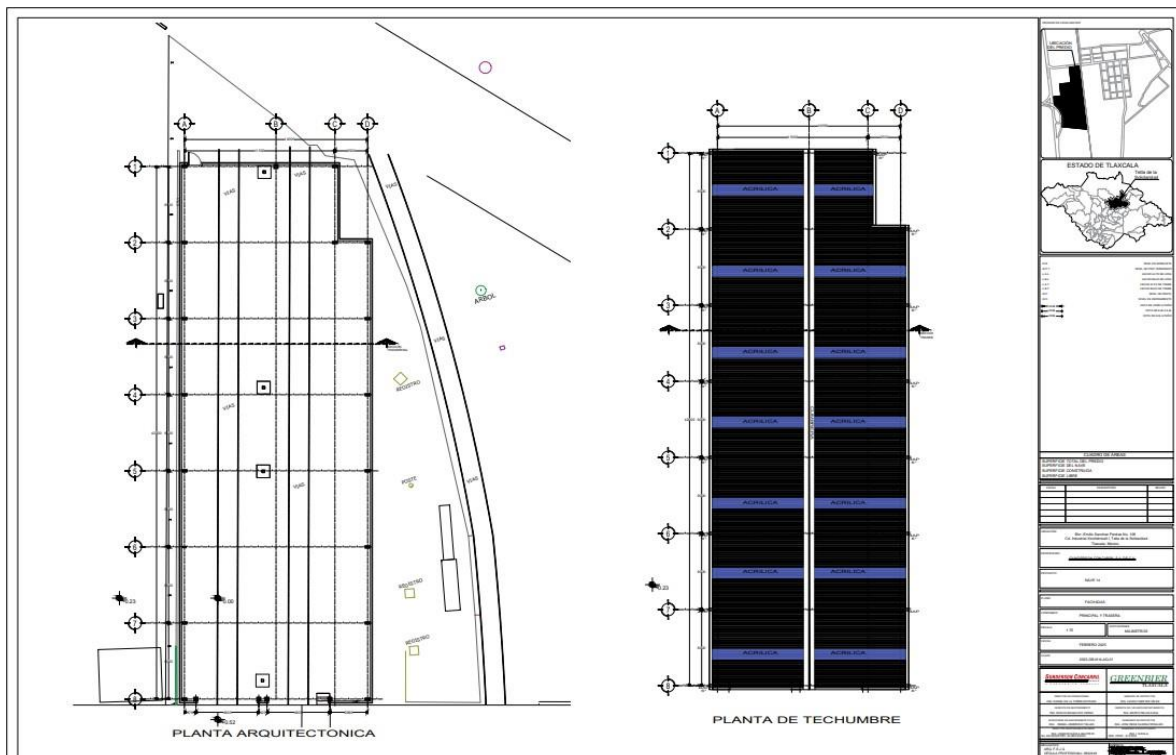


1.7- Seguimiento a desarrollo y validación de ingeniería.

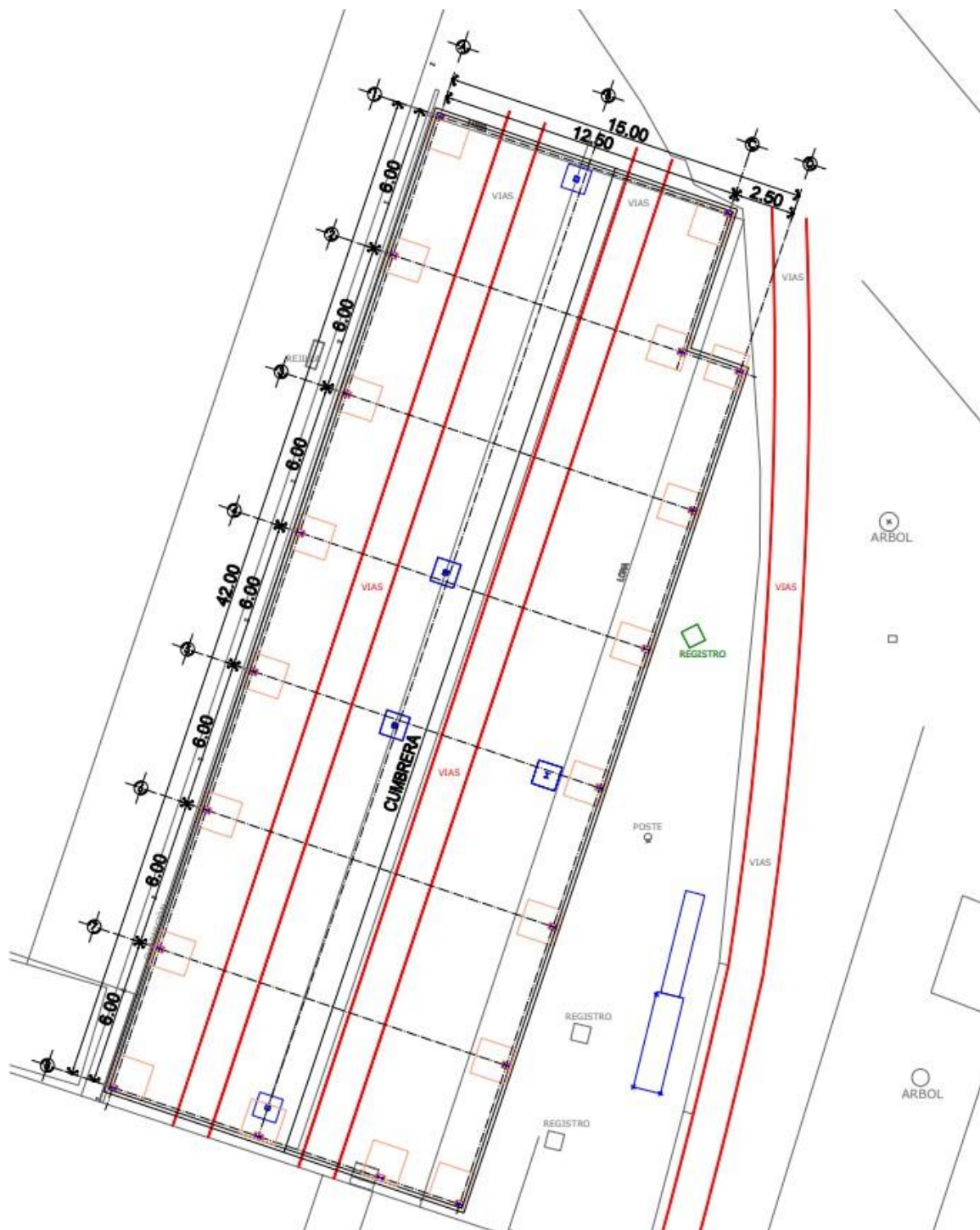
Propuesta técnica. Una vez delimitados y confirmados los alcances por las áreas interesadas para la ejecución del proyecto. Así como los levantamientos de medidas y topográficos necesarios por parte del equipo interno y el proveedor de diseño y obra civil. Se entregó un croquis preliminar por parte del proveedor, que expresaba las medidas y reflejaba de manera general cómo se comportaría la construcción en el área determinada para llevar a cabo el proyecto. Este croquis se compartió con el área usuario (Producción metálica) y del área solicitante (Mantenimiento). Con el objetivo de obtener un visto bueno para el inicio del desarrollo de: Una memoria de cálculo, que es un documento desarrollado por especialistas que justifica la seguridad y estabilidad de una estructura mediante el registro detallado de todos los análisis y cálculos. Documenta cargas consideradas, propiedades de materiales y aplicación de normativas, garantizando que el diseño soporta las exigencias y cumple con los estándares técnicos y legales para su aprobación y construcción.

Además de los planos de construcción aplicables.

1. Plano arquitectónico.
2. Plano estructural de cimentación.
3. Plano de alzados y detalles.
4. Plano estructural, cubierta y detalles.
5. Plano de fachadas norte y sur.
6. Plano de fachadas laterales.
7. Plano neumático.
8. Plano UTM.
9. Render digital del proyecto.



Croquis Preliminar.



Render Preliminar.



Vista frontal, lado sur.



norte.

Vista posterior, lado



Vista interna.

La propuesta entregada por parte del proveedor fue recibida, revisada y compartida con el equipo interno. Esto ofreció una visión amplia y concreta de lo que se ejecutaría.

Esta propuesta incluía el croquis preliminar, el plano arquitectónico, además de una propuesta comercial concreta, especificaciones técnicas precisas y requerimientos nuevos para la ejecución del proyecto. Como la facilitación de áreas específicas y el retiro de estructuras presentes en el sitio de la ejecución. El proceso de difusión de la propuesta con el equipo necesitaba una secuencia específica en el flujo de validaciones. Como la matriz de responsabilidades del apartado 1.5 expresa.

El equipo de compras se encargó de compartirme la propuesta como ingeniero de proyectos; de acuerdo con el punto 5.1.5 de la matriz de responsabilidades, mi tarea en esta fase era gestionar la comunicación y darle flujo a las validaciones correspondientes indicadas conforme al procedimiento.

De acuerdo con el punto 5.5.3 de la matriz de responsabilidades, el primer paso era obtener el visto bueno de la propuesta técnica por parte del equipo de mantenimiento, por lo que se les entregó la propuesta digital en formato PDF Y DWG, para ser analizada y determinar si los detalles son compatibles con las especificaciones compartidas en el catálogo de conceptos y alcance del apartado 1.2. Gracias a los trazos realizados en el sitio y la propuesta entregada, el equipo de mantenimiento identificó oportunidades en el espacio de ejecución del proyecto.

De manera más específica, se visualizó durante la evaluación que el área propuesta contaba con espacio para poder proyectar una nave más grande, lo que permitiría incrementar la capacidad de producción a un carro de ferrocarril adicional en este proceso, proyectado como crecimiento futuro. Por lo que, respaldado con el punto 5.5.2 de la matriz de responsabilidades, el equipo de mantenimiento, que tiene la facultad para determinar cambios o modificaciones, solicitó que se replanteen las medidas de la nave, para aprovechar mejor el espacio y hacerla más grande.



Simbología

1- Área propuesta para la nave a 606 mts. ■

2- Área solicitada para aprovechar, dimensiones a 687 mts. ■

Replanteo de medidas.

Producto de la visualización del equipo de mantenimiento para aprovechar mejor las dimensiones existentes en sitio. Se compartió la solicitud con el equipo interno para poder evaluar la solicitud.

La iniciativa del cambio en dimensiones impactaba el alcance original y, por ende, el tiempo de ejecución y hasta el presupuesto previamente proyectado, por lo que conforme al apartado 5.12.2 de la matriz de responsabilidades. La iniciativa se llevó a dirección para poder ser evaluada y recibir un visto bueno.

La iniciativa tuvo aprobación por parte del equipo de dirección, por lo que comuniqué al equipo y coordiné con el proveedor a través del departamento de compras un replanteo de medidas en sitio con la finalidad de ajustar la propuesta técnica y comercial.

Posterior al segundo levantamiento topográfico y trazo de medidas en sitio. El proveedor compartió la siguiente propuesta:



Recibida la propuesta para el ajuste de medidas tras el flujo de validaciones correspondientes. Se comunicó al proveedor de diseño de ingeniería y obra civil, a través del equipo de compras, el visto bueno para desarrollar la ingeniería para la ejecución del proyecto con las medidas a 687 metros cuadrados, respetando los requerimientos en cuanto a materiales, servicios y funcionalidad expresados en el catálogo de conceptos con el que se cotizó el proyecto.

Como medida para dar el seguimiento puntual a los avances del desarrollo de ingeniería. Se estableció un tiempo estimado de entrega de la propuesta de 15 días y programé 3 reuniones periódicas de seguimiento en modalidad virtual, vía Microsoft Teams. Dentro del lapso de días establecido. Para consultar el avance y retroalimentar el flujo de comunicación de las dudas que pudieran ir surgiendo durante este proceso, para el equipo interno y para el equipo externo de diseñadores.

Como era de esperarse, durante el periodo de desarrollo de planos e ingeniería del proyecto, surgieron dudas para el equipo interno, pero sobre todo para el equipo externo.

Durante el periodo de desarrollo de la ingeniería, se solicitó por parte del proveedor de diseño y obra civil el visto bueno para poder utilizar estructura metálica empataada por secciones por medio de soldadura para poder cumplir con el largo de algunas partes estructurales que habrían sufrido modificaciones, debido al cambio solicitado de dimensiones de 606 a 687 metros. La diferencia de los claros estructurales en la techumbre (montenes y cabrillas) necesitaba modificaciones para poder cumplir con las nuevas exigencias de carga y esfuerzo que se habrían de cumplir; las piezas previamente habilitadas a 7 metros ahora deberían ser a 8.5 metros.

Para poder definir que esto no afectaría la integridad de la estructura, y al ser una decisión que implica diferentes factores de especialidad. Convocó a un foro con el equipo interno para evaluar si era viable empatar estructura de esfuerzo por medio de soldadura.

En este foro se determinó la viabilidad de empatar los claros para poder cumplir con las nuevas exigencias estructurales. Por lo que se procedió a firmar la propuesta de manera interna y se comunicó al proveedor la permisión para las modificaciones estructurales.

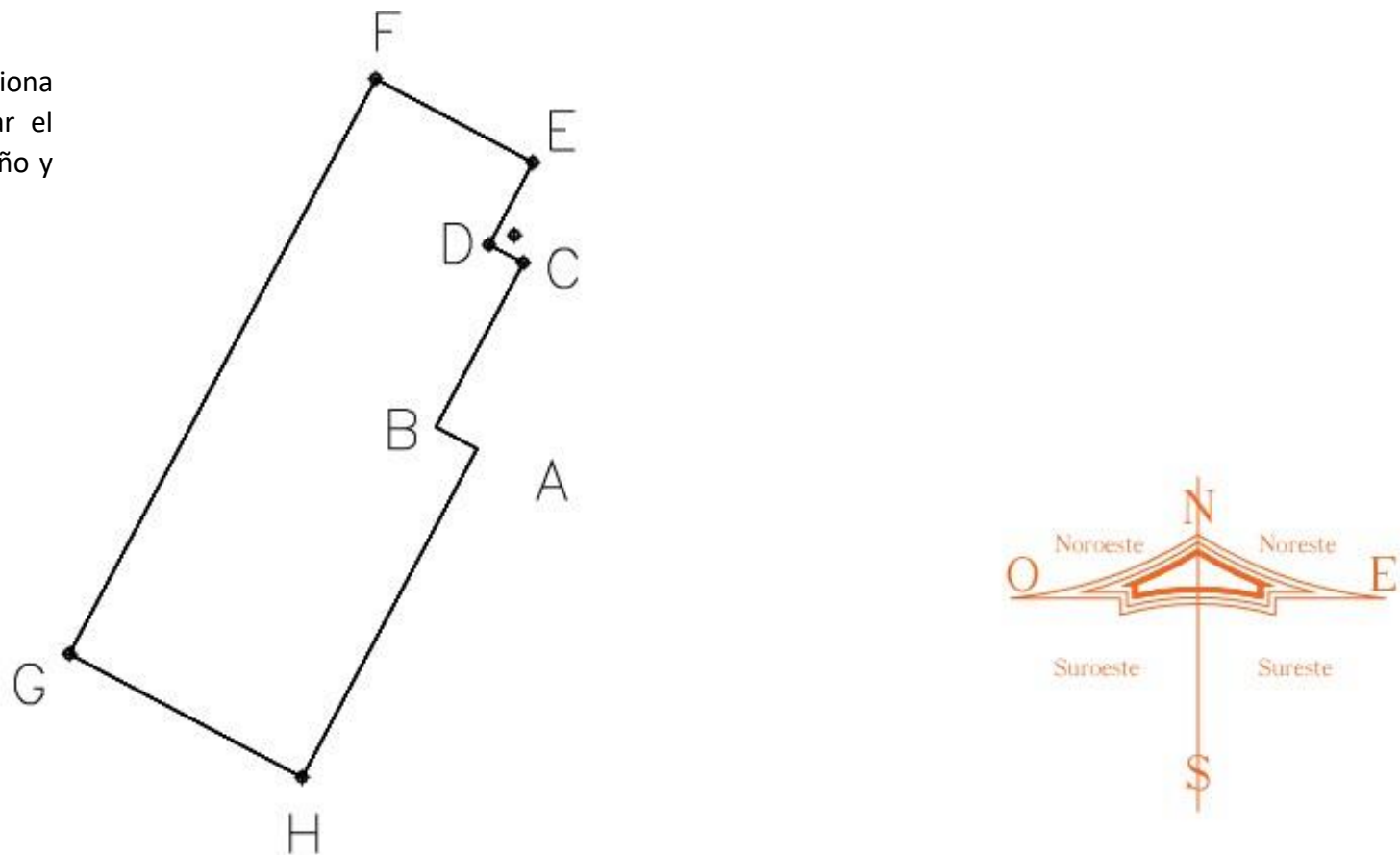
Como medida de seguimiento y conforme al procedimiento del departamento de proyectos, aplicable a proyectos de infraestructura, di seguimiento a los acuerdos e hitos importantes a través de una minuta que colectaba aspectos como fechas, involucrados, hitos, así como el registro de las fechas donde se iniciaban los puntos emergentes y las fechas donde se definían o cerraban.

Luego de una demora en el tiempo de desarrollo de la ingeniería con relación a los días estipulados para la actividad, inicialmente se compartió la propuesta de planos y memoria de cálculo correspondiente a las dimensiones de 687 metros, en formato DWG para la revisión y validación del equipo de ingeniería civil interno y en formatos PDF para ser compartido y validado por el demás equipo interno.

Para el flujo de validación definitiva, agendé reuniones con diferentes áreas con la finalidad de revisar aspectos específicos como el layout con el equipo de manufactura, especificaciones técnicas con el equipo de mantenimiento, cumplimiento de requerimientos con el área usuario (producción metálica) y el equipo de compras.

1.7.1-Ingeniería definitiva.

Cuadro UTM o cuadro de localización. Este plano proporciona coordenadas geográficas precisas para ubicar y orientar el proyecto en el terreno, garantizando exactitud en el diseño y ejecución.



CUADRO DE CONSTRUCCION								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
A-B	297°59'53.31"	2.995	599,148.2616	2,155,049.2074	-0°18'54.742990"	0.99972151	19°29'15.221383" N	98°3'18.793720" W
B-C	28°2'4.19"	11.995	599,145.6170	2,155,050.6135	-0°18'54.713527"	0.99972150	19°29'15.267595" N	98°3'18.884168" W
C-D	297°59'53.31"	2.496	599,151.2547	2,155,061.2011	-0°18'54.784059"	0.99972152	19°29'15.610994" N	98°3'18.688793" W
D-E	28°2'4.19"	5.998	599,149.0508	2,155,062.3728	-0°18'54.759507"	0.99972151	19°29'15.649504" N	98°3'18.764166" W
E-F	297°59'53.31"	11.482	599,151.8697	2,155,067.6666	-0°18'54.794774"	0.99972152	19°29'15.821204" N	98°3'18.666478" W
F-G	208°2'4.19"	41.983	599,141.7319	2,155,073.0565	-0°18'54.681832"	0.99972149	19°29'15.998350" N	98°3'19.013195" W
G-H	117°59'53.31"	16.973	599,122.0000	2,155,036.0000	-0°18'54.434973"	0.99972144	19°29'14.796452" N	98°3'19.697006" W
H-A	28°2'4.19"	23.990	599,136.9863	2,155,028.0323	-0°18'54.601927"	0.99972148	19°29'14.534585" N	98°3'19.184469" W
AREA = 643.696 m2			PERIMETRO = 117.910 m					

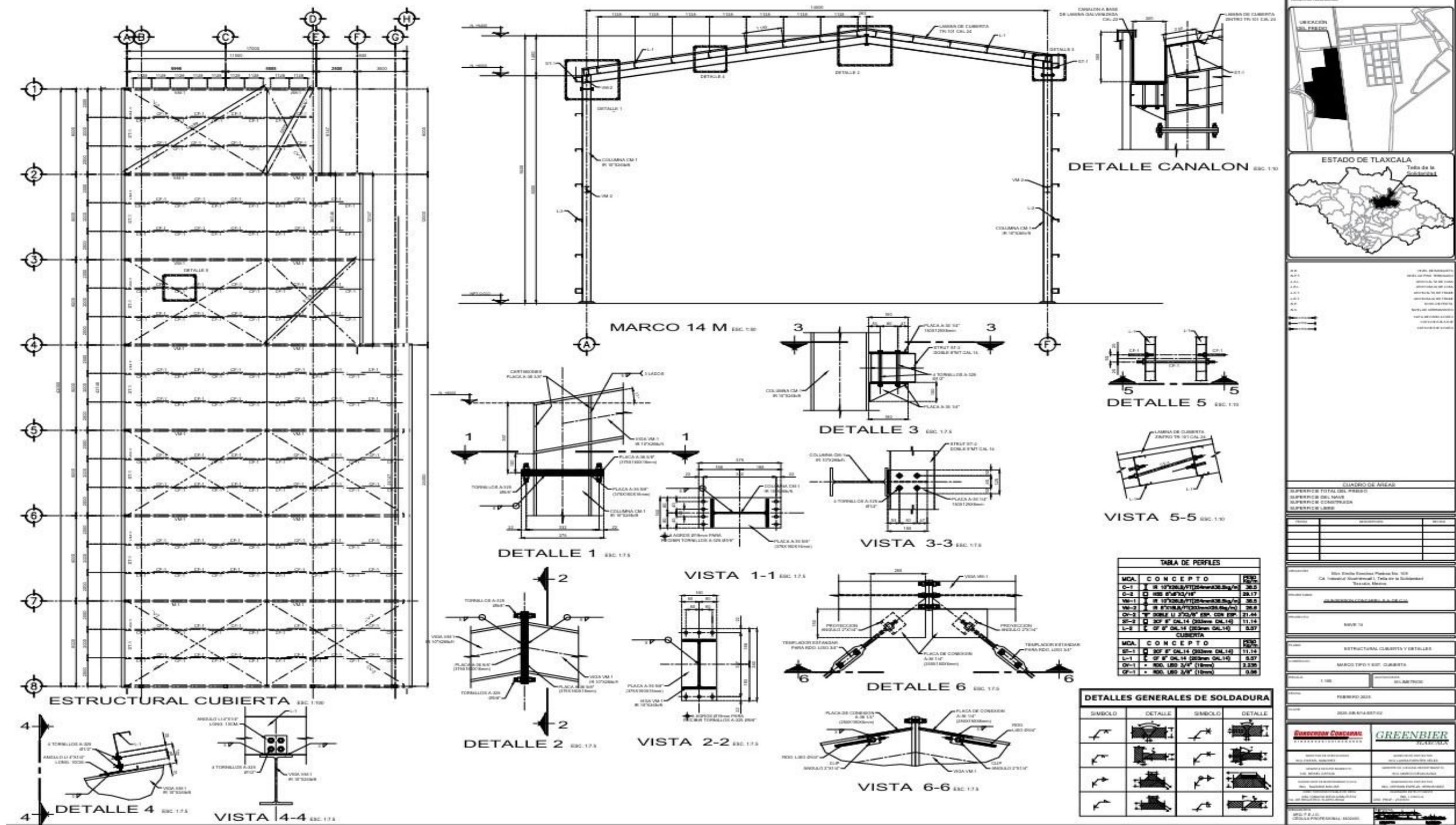
ANCLA AN-1 E.S.C. 1:5

CONTRATRABE CT-1 E.S.C. 1:10

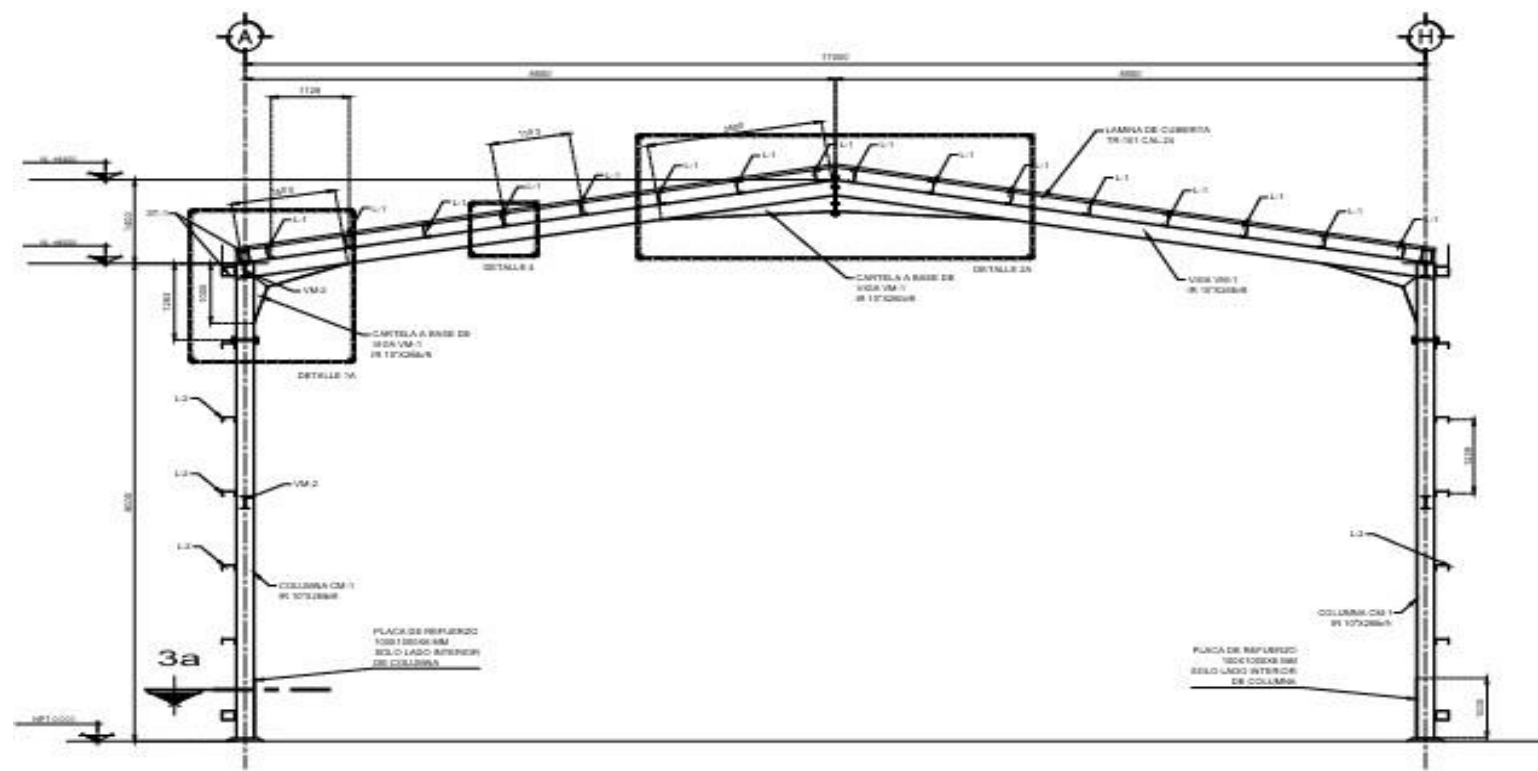
PLANTA DE CIMENTACION E.S.C. 1:100



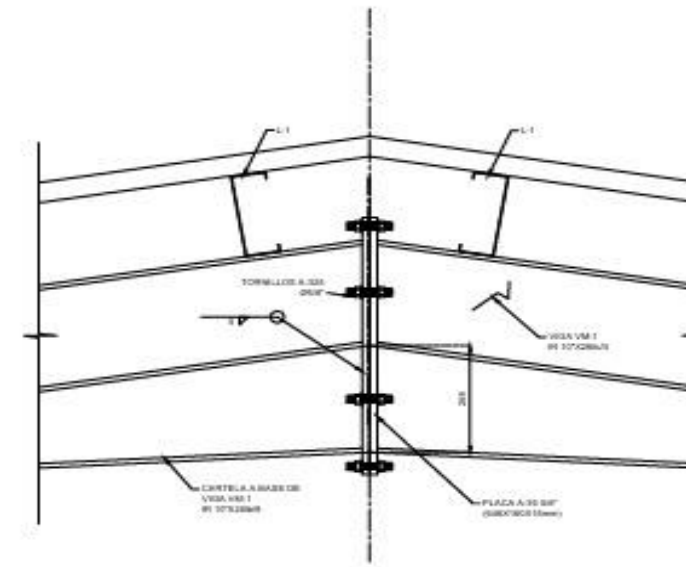
1.7.3-Plano estructural de cubierta.



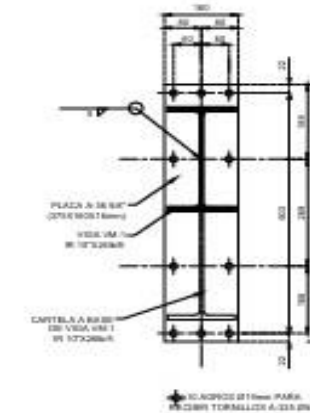
1.7.4-Plano estructural de detalles.



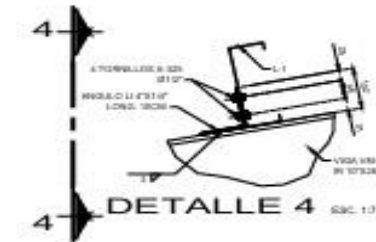
MARCO 17 M Ed. 150



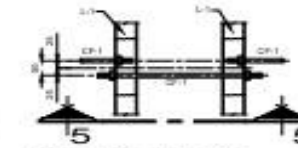
DETALLE 2A ESQ. 173



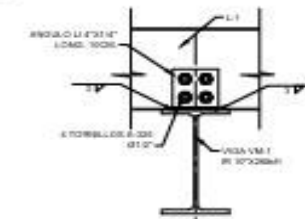
VISTA 2a-2a SEC. 175



DETALLE 4 SBC 13.8



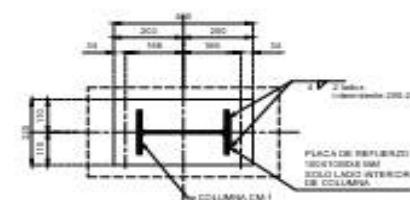
DETALLE 5 ESC: 1:10



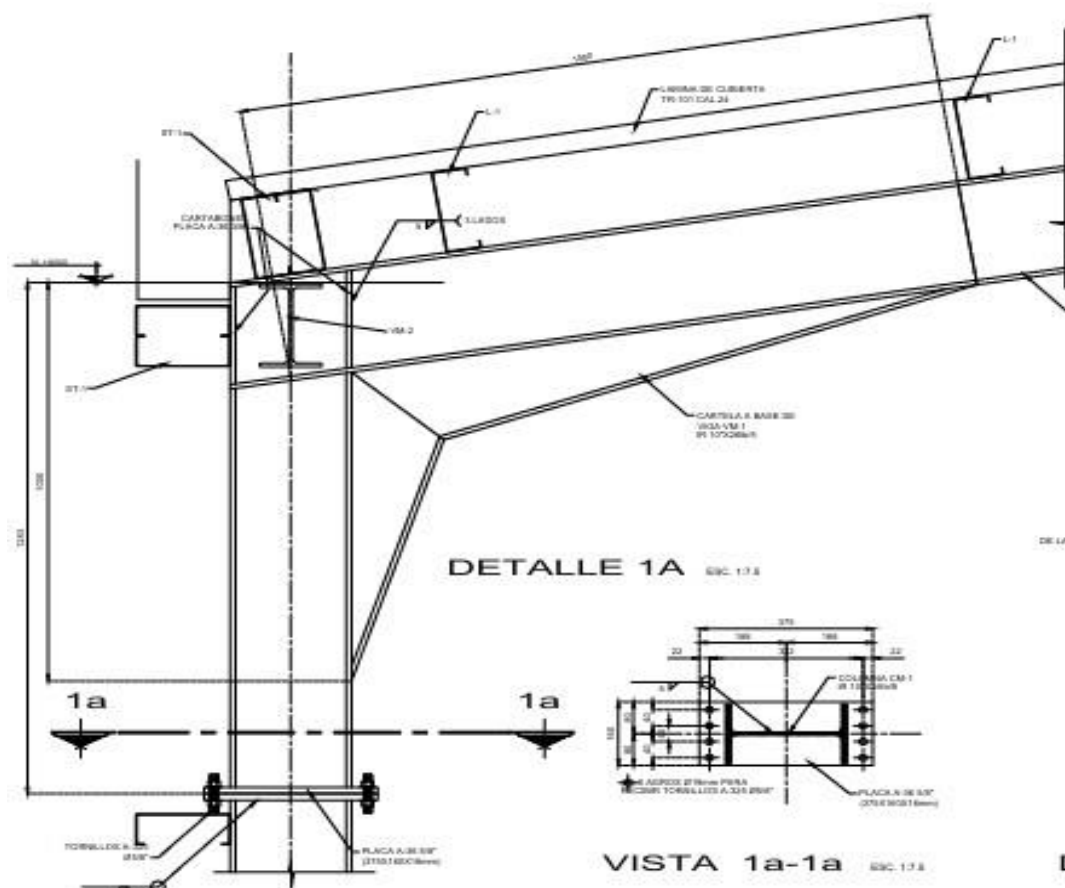
VISTA | 4-4 ESC: Y.P.



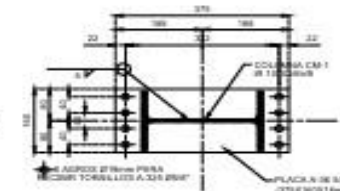
VISTA 5-5 SEC. 1-13



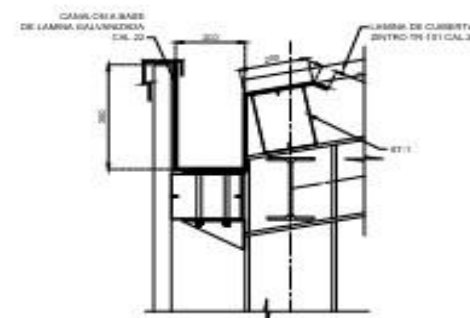
Vista 3a



DETALE 1A SRC 13.8



VISTA 1a-1a SEC. 13.3



DETALLE CANALON ESC. 1:10

TABELA DE PERFILES		
MCA	CONCEPTO	RES. (kg/cm ²)
C-1	R 10' 32X32X1/2 (284cmX32.8kg/m)	28
C-2	R 8' 32X32X1/4"	28
VM-1	R 10' 32X32X1/2 (284cmX32.8kg/m)	28
VM-2	R 8' 32X32X1/4 (203cmX25.8kg/m)	28
CV-2	DOBLE 1/2 3/2X3/2 RSP. CDR. RSP.	21.4
CV-3	ACI 8' 3/2X3/2 (203cmX14)	21.4
C-3	CF 8' 3/2X3/2 (203cmX14)	8.3
MCA	CONCEPTO	RES. (kg/cm ²)
BE-1	CF 8' 3/2X3/2 (203cmX14)	11.1
LE-1	CF 8' 3/2X3/2 (203cmX14)	11.1
CV-1	RDS. 3/2X3/2 (18cm)	23.3
CV-1	RDS. 3/2X3/2 (18cm)	0.3

SMBOLD	DETALLE	SMBOLD	DETALLE



1. A. B. 2. A. B. 7. 3. A. B. 7. 4. A. B. 7. 5. A. B. 7. 6. A. B. 7. 7. A. B. 7. 8. A. B. 7. 9. A. B. 7. 10. A. B. 7.	11. A. B. 7. 12. A. B. 7. 13. A. B. 7. 14. A. B. 7. 15. A. B. 7. 16. A. B. 7. 17. A. B. 7. 18. A. B. 7. 19. A. B. 7. 20. A. B. 7.
--	--

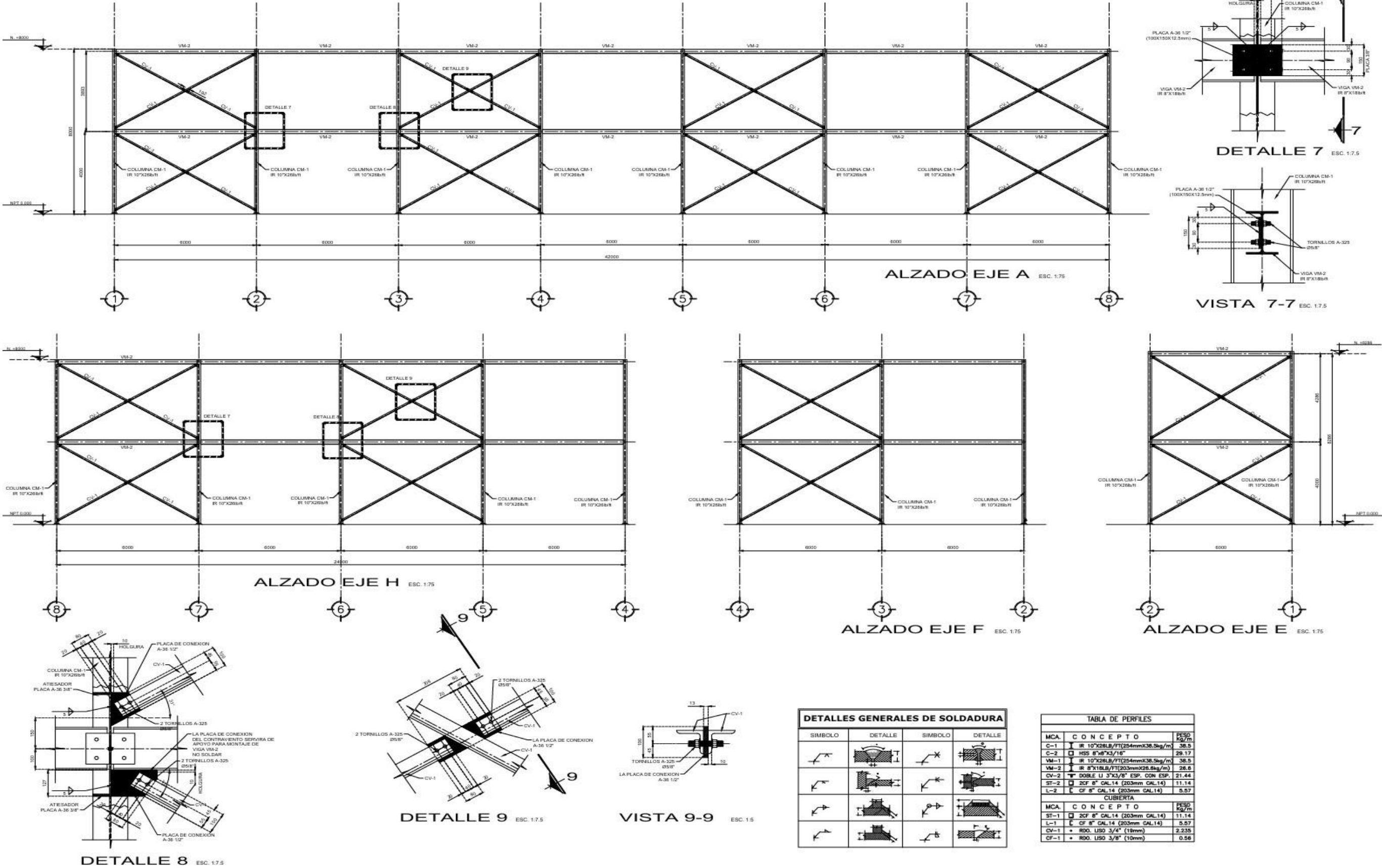
[illegible]

Address:	806 North Lincoln Park in No. 108 Cal Industrial Neighborhood I, Tulsa in the Northeastern Tulsa, Okla.
Business name:	<u>OKLAHOMA CITY CREDIT CO., INC.</u>
Name:	NAME TEL

INFORME		ESTRUCTURAL CUBIERTA Y DETALLES	
CONSTRUCCIÓN			
MATERIAL		MATERIAL	
1.000		1.000	
FEBRERO 2020			
2020-09-01			

ENVIRONMENT CONCERN CONSERVATION SOCIETY	GREENBRIER TRAILWAYS
ORGANIZATION OF ENVIRONMENTALISTS 1001 PARKWAY 400-100 WASHINGTON DC 20007-1000 (202) 331-1000	AMERICAN TRAILWAYS ASSOCIATION 1001 PARKWAY 400-100 WASHINGTON DC 20007-1000 (202) 331-1000
AMERICAN TRAILWAYS ASSOCIATION 1001 PARKWAY 400-100 WASHINGTON DC 20007-1000 (202) 331-1000	AMERICAN TRAILWAYS ASSOCIATION 1001 PARKWAY 400-100 WASHINGTON DC 20007-1000 (202) 331-1000
AMERICAN TRAILWAYS ASSOCIATION 1001 PARKWAY 400-100 WASHINGTON DC 20007-1000 (202) 331-1000	AMERICAN TRAILWAYS ASSOCIATION 1001 PARKWAY 400-100 WASHINGTON DC 20007-1000 (202) 331-1000
AMERICAN TRAILWAYS ASSOCIATION 1001 PARKWAY 400-100 WASHINGTON DC 20007-1000 (202) 331-1000	AMERICAN TRAILWAYS ASSOCIATION 1001 PARKWAY 400-100 WASHINGTON DC 20007-1000 (202) 331-1000
AMERICAN TRAILWAYS ASSOCIATION 1001 PARKWAY 400-100 WASHINGTON DC 20007-1000 (202) 331-1000	AMERICAN TRAILWAYS ASSOCIATION 1001 PARKWAY 400-100 WASHINGTON DC 20007-1000 (202) 331-1000
AMERICAN TRAILWAYS ASSOCIATION 1001 PARKWAY 400-100 WASHINGTON DC 20007-1000 (202) 331-1000	AMERICAN TRAILWAYS ASSOCIATION 1001 PARKWAY 400-100 WASHINGTON DC 20007-1000 (202) 331-1000
AMERICAN TRAILWAYS ASSOCIATION 1001 PARKWAY 400-100 WASHINGTON DC 20007-1000 (202) 331-1000	AMERICAN TRAILWAYS ASSOCIATION 1001 PARKWAY 400-100 WASHINGTON DC 20007-1000 (202) 331-1000
AMERICAN TRAILWAYS ASSOCIATION 1001 PARKWAY 400-100 WASHINGTON DC 20007-1000 (202) 331-1000	AMERICAN TRAILWAYS ASSOCIATION 1001 PARKWAY 400-100 WASHINGTON DC 20007-1000 (202) 331-1000

1.7.5-Plano de alzados y detalles.



UBICACIÓN DEL PREDIO

ESTADO DE TLAXCALA

Tejeda de la Solidaridad

NIVEL DE BANCARÍA
NIVEL DE PISO TERMINADO
UBICACIÓN AL TO DE LOSA
UBICACIÓN AL TO DE TRAMERO
UBICACIÓN AL TO DE TRAMERO
NIVEL DE PISO
NIVEL DE CERRAMIENTO
COTAS DE PISO A PISO
COTAS DE SUB A SUB
COTAS DE SUB A PISO

FECHA	DESCRIPCION	REVISOR

CUADRO DE ÁREAS

DESCRIPCION	ÁREA
SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO	
SUPERFICIE DEL NAVE	
SUPERFICIE CONSTRUIDA	
SUPERFICIE LIBRE	

UBICACIÓN: Bv. Emilio Sánchez Pedraza No. 108
Col. Industrial Xicoténcatl I, Tejeda de la Solidaridad
Tlaxcala, México.

PROPIETARIO: GUNDESON CONCARNIL S.A. DE C.V.

PROYECTO: NAVE 14

PLANO: ALZADOS Y DETALLES

CONTENIDO: ALZADO MARCOS LONG.

ESCALA: 1:100

FECHA: FEBRERO 2025

ELABORADOR: 2025-GS-N14-EST-05

MCA	CONCEPTO	PESO Kg/m
C-1	IR 10'x25b/h/FT(254mmx38.5kg/m)	38.5
C-2	HSS 8"x8"x3/16"	28.17
VM-1	IR 10'x25b/h/FT(254mmx38.5kg/m)	38.5
VM-2	IR 8'x18b/h/FT(203mmx26.8kg/m)	26.8
CV-2	DOBLE U 3'x3/8" ESP. CON ESP.	21.44
ST-2	2CF 8" CAL.14 (203mm CAL.14)	11.14
L-2	CF 8" CAL.14 (203mm CAL.14)	5.57

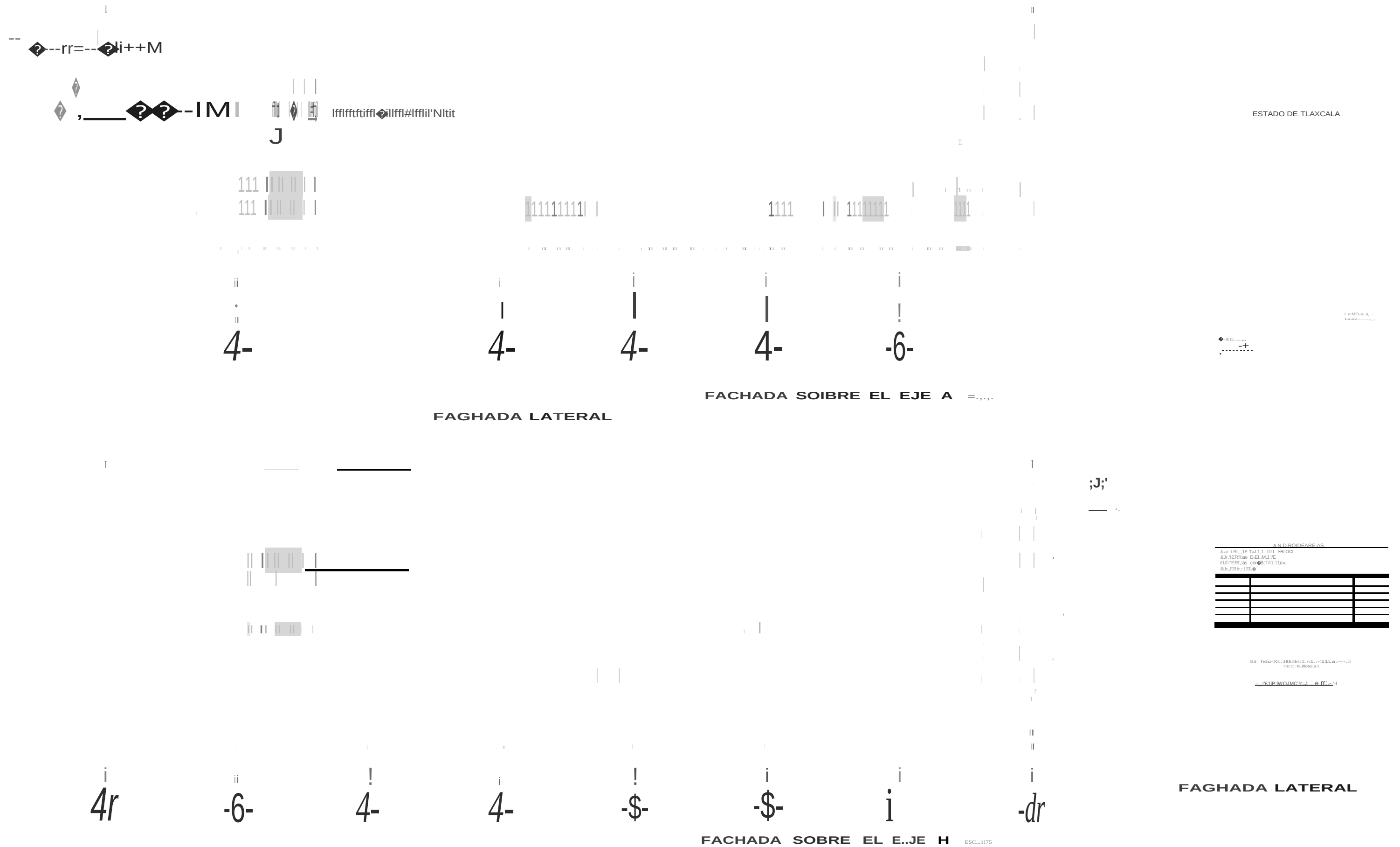
CUBIERTA

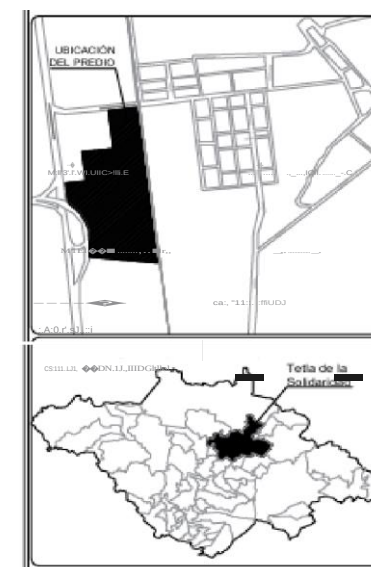
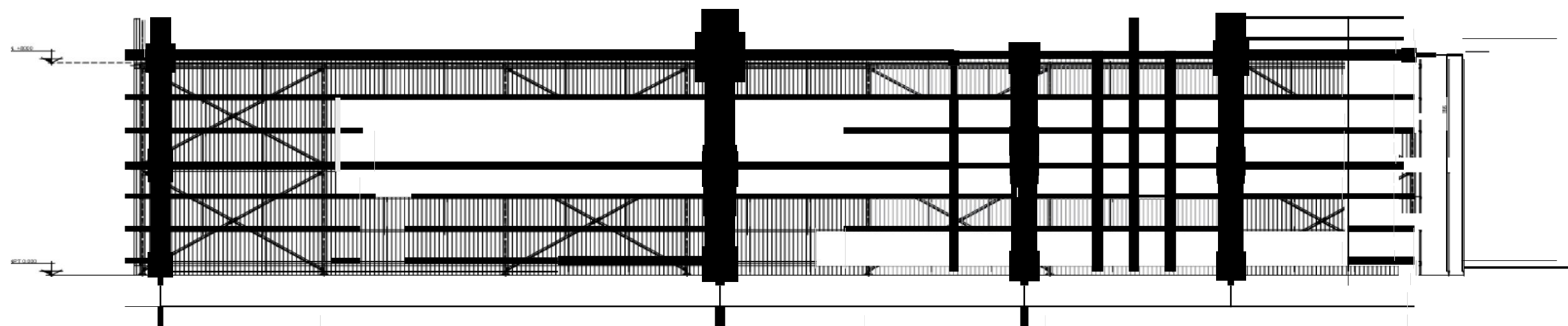
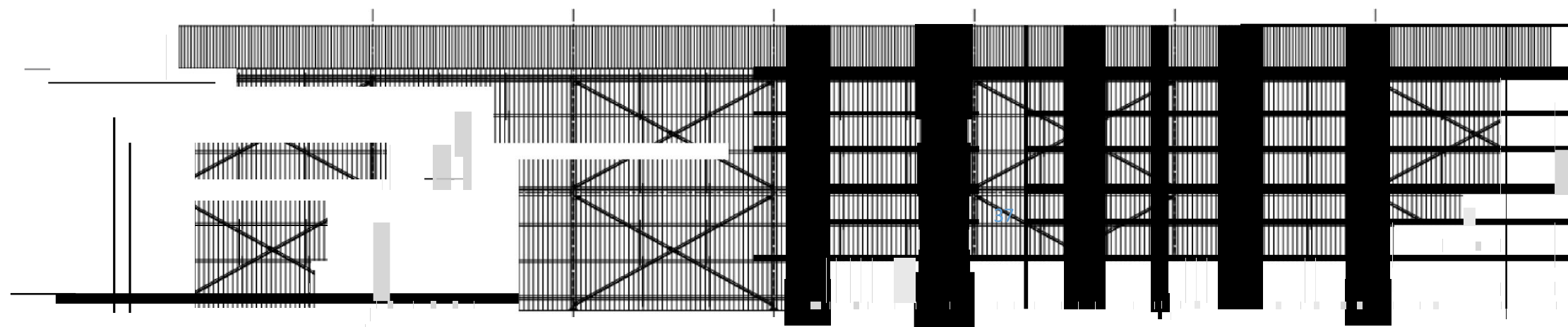
MCA	CONCEPTO	PESO Kg/m
ST-1	2CF 8" CAL.14 (203mm CAL.14)	11.14
L-1	CF 8" CAL.14 (203mm CAL.14)	5.57
CV-1	RDO. USO 3/4" (19mm)	2.235
CF-1	RDO. USO 3/8" (10mm)	0.56

DETALLES GENERALES DE SOLDADURA

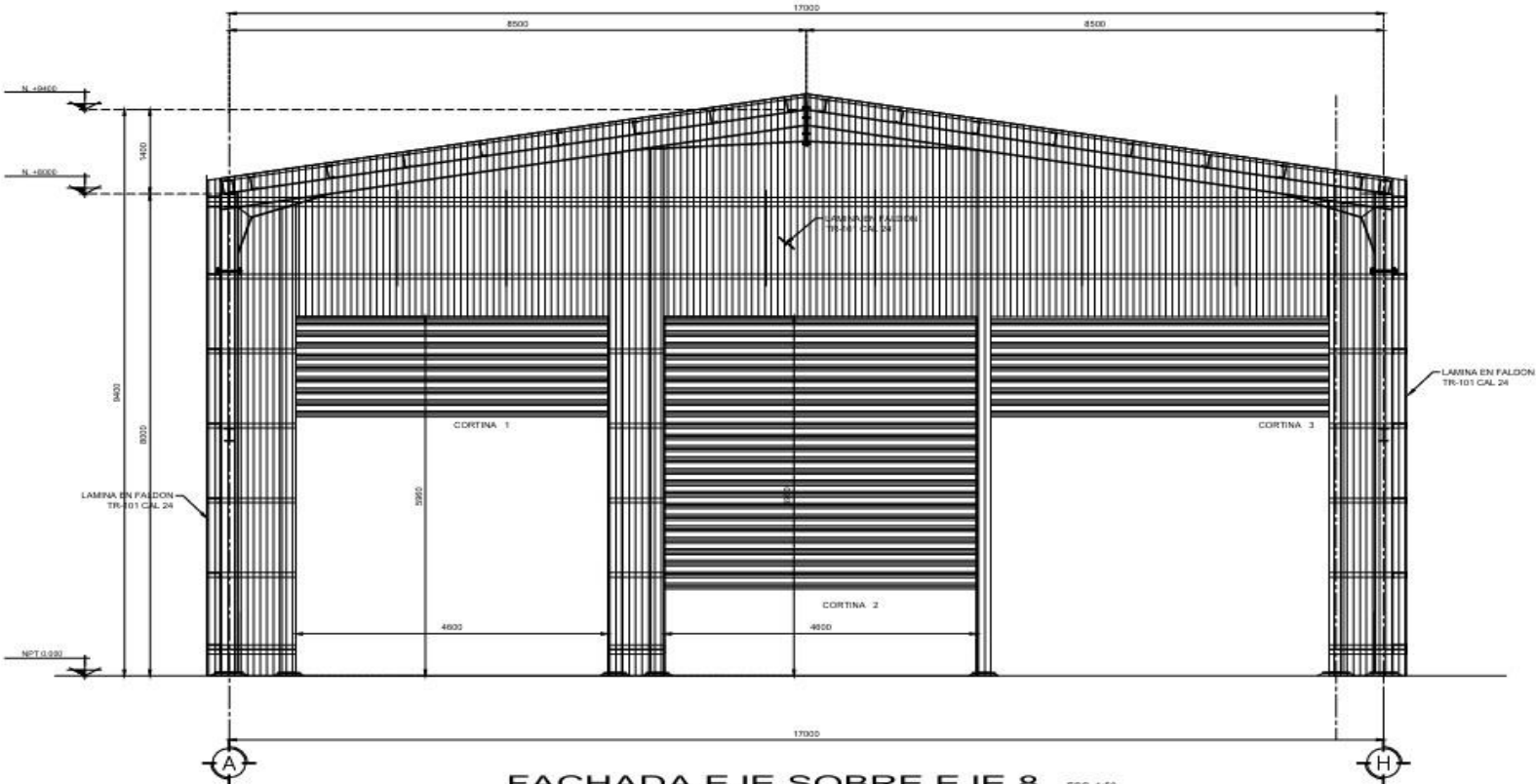
SIMBOLO	DETALLE	SIMBOLO	DETALLE

1.7.6-Plano de fachadas laterales.

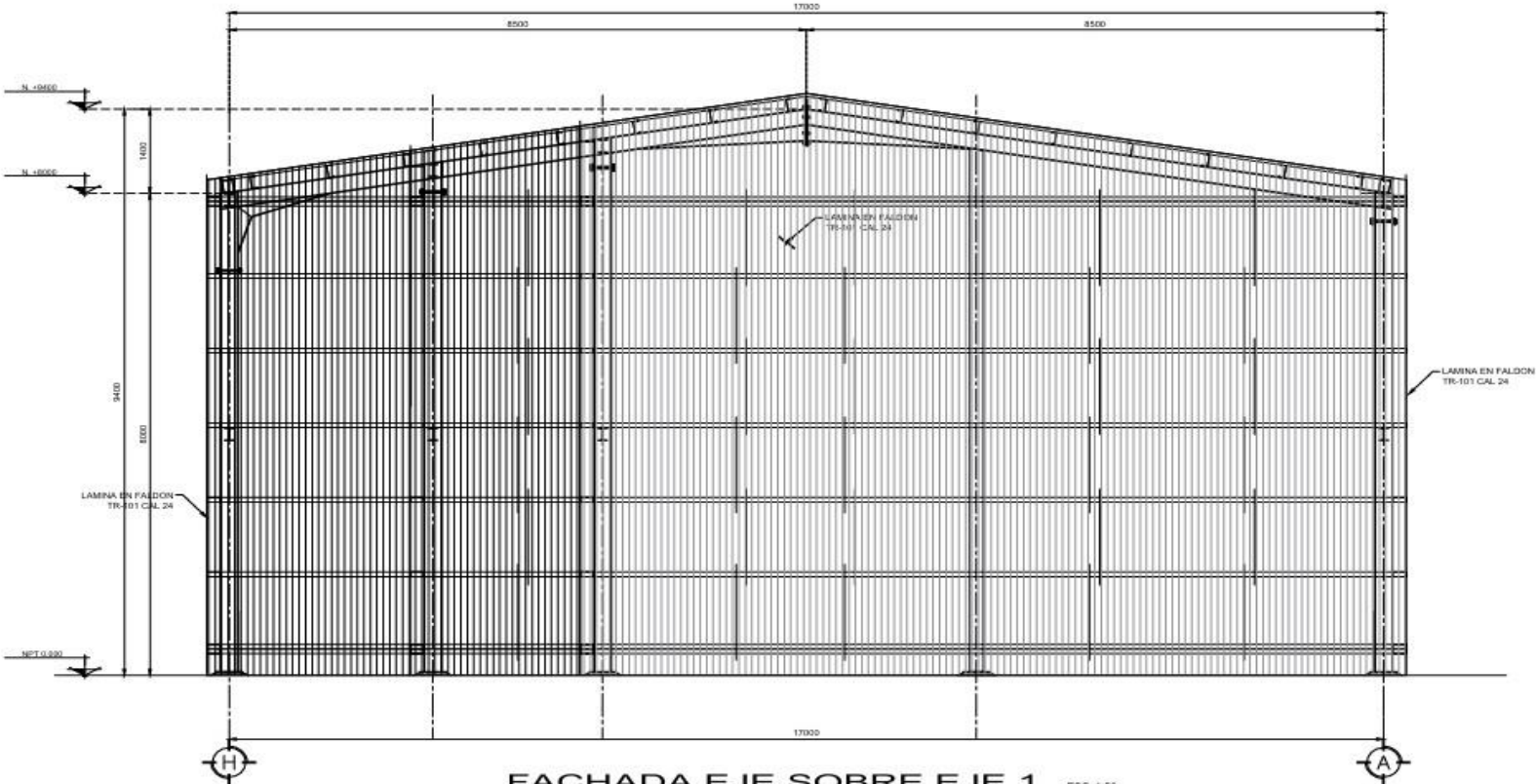




1.7.6-Plano de fachadas.



FACHADA EJE SOBRE EJE 8
FACHADA PRINCIPAL



FACHADA EJE SOBRE EJE 1
FACHADA TRASERA

CRONOLOGIA DE LOCALIZACION

UBICACION DEL PREDIO

ESTADO DE TLAXCALA

Tetla de la Solidaridad

CUADRO DE ÁREAS

FECHA	DESCRIPCION	REVISADO

UBICACION: Bv. Emilio Sanchez Padua No. 108, C6 Industrial Nuevecentos, Tetla de la Solidaridad, Tlaxcala, Mexico.

PROPIETARIO: GUNDERSON CONCARRIL S.A. DE C.V.

PROYECTO: NAVE 14

PLANO: FACHADAS

CONTENIDO: PRINCIPAL Y TRASERA

ESCALA: 1:100

FECHA: FEBRERO 2025

CLAVE: 2025-GB-N14-EST-04

GUNDERSON CONCARRIL

GREENBIER
TLAXCALA

INTEGRANTES DEL EQUIPO	REVISADO
INGENIERO DE OPERACIONES ING. RAFAEL SANCHEZ	INGENIERO DE PROYECTO ING. LAURA FLORES VELAZQUEZ
INGENIERO DE MANTENIMIENTO ING. GABRIEL GARCIA	INGENIERO DE JUBILACION DEPARTAMENTO ING. MARCO DELACRUZ
INGENIERO DE MANTENIMIENTO CIVIL ING. RAFAEL MORALES	INGENIERO DE PROYECTO ING. GABRIEL SANCHEZ
DIRECTOR GENERAL DE OBRAS ING. GABRIEL SANCHEZ	INGENIERO DE PROYECTO ING. GABRIEL SANCHEZ
ING. GABRIEL SANCHEZ	ING. GABRIEL SANCHEZ

CLIENTE: ARD. F.E.J.G. CÉDULA PROFESIONAL: 6830493

1.7.7- Render digital.

Fachada principal.



Fachada posterior (sur).



AUTORIZACIONES

Marco Delacajiga

Gerente Sr de Operaciones.

08/abril/25

Erick Olguin

Gerente De Seg Industrial.

23/04/2025

Israel García

Gerente de mantenimiento.

08/04/25

Jhonatan Reyes

Gerente De Ing De Manufactura.

09/04/25

Ricardo Ortega

Gerente De Pintura.

9/04/25

Eduardo Cervantes

Gerente de producción.

09/04/25

Laura Fuentes

Gerente de proyectos.

11/04/25.

1.7.8- Complementarios de la ingeniería.

Los planos mostrados anteriormente no permiten la visualización de detalles finos para procurar reservar la confidencialidad profesional que implican. Es importante mencionar elementos adicionales al desarrollo de la ingeniería que son elementos imprescindibles para la validez de la misma, pero que, dada la naturaleza de los documentos, no serán mostrados en este reporte; sin embargo, serán justificados para complementar el aprendizaje adquirido durante este proyecto en el proceso de seguimiento al desarrollo de ingeniería.

Al tratarse de un proyecto de infraestructura, es necesario tener un respaldo de cálculo en la estructura; es esencial para garantizar la seguridad, eficiencia y cumplimiento normativo. Justifica el diseño estructural, optimiza recursos, guía la construcción, permite futuras modificaciones y reduce riesgos, siendo clave para la viabilidad y durabilidad del proyecto.

Los elementos principales contenidos en la memoria de cálculo desarrollada en conjunto por especialistas del proveedor de diseño (topógrafos, arquitectos, ingenieros civiles y estructuristas).

- 1. Datos generales y normativas:** Información general del proyecto, propietarios, equipo de diseño, normas de construcción y códigos de diseño que rigen el cálculo estructural aplicables en el proyecto.
- 2. Descripción del proyecto y sistema estructural:** Detalles sobre el uso de la nave, sus dimensiones, la configuración de la estructura principal, el tipo de cubierta y la solución de cimentación.
- 3. Mecánica de Suelos:** Resultados clave del estudio geotécnico que informan el diseño de la cimentación, como la capacidad de carga del suelo y las características estratigráficas.
- 4. Cargas Consideradas:** Definición y cuantificación de todas las cargas que actúan sobre la estructura: muertas, vivas, de viento, sísmicas, y cualquier otra carga especial.
- 5. Combinaciones de carga y materiales:** Detalle de las combinaciones de carga usadas para el diseño, según la normativa, y las propiedades y resistencias de todos los materiales que se utilizarán.
- 6. Diseño de elementos estructurales:** Cálculos y verificaciones del diseño de la cimentación, asegurando su capacidad y estabilidad.
- 7. Diseño de superestructura:** Diseño y dimensionamiento de las columnas, vigas, losas y elementos de cubierta, incluyendo el refuerzo o perfiles necesarios y sus respectivas verificaciones.
- 8. Diseño de conexiones y elementos secundarios:** Diseño de las uniones y de elementos secundarios asegurando la integridad global de la estructura.
- 9. Resultados y conclusiones generales:** Confirmación del cumplimiento normativo.
- 10. Credenciales profesionales:** Esta área exhibe la identificación y cedula profesional de la estructurita que realizó el cálculo, además de identificaciones del director responsable de obra (DRO).

1.8- Proyección de impacto ambiental.

Evaluar el impacto ambiental antes de una obra civil permite prevenir daños ecológicos, cumplir normativas legales, promover un desarrollo sostenible y evitar conflictos sociales. Es clave para planificar responsablemente y minimizar efectos negativos en el entorno natural.

Los formatos utilizados para realizar la estimación de impacto ambiental del proyecto se desarrollaron en colaboración con el equipo de seguridad industrial y contestados con apoyo del proveedor de ejecución de obra civil.

Estimación preliminar de ejecución.															
	SEMANAS														
PRELIMINARES E1	X														
CIMENTACION E1		X	X												
PISOS DE CONCRETO E1			X												
ESTRUCTURA METALICA E1				X	X	X									
PRELIMINARES E2						X	X								
CIMENTACION E2							X	X	X						
PISOS DE CONCRETO E2									X	X					
ESTRUCTURA METALICA E2										X	X	X	X	X	X
RED AIRE E2														X	X

EQUIPOS QUE SE UTILIZARAN				
E equipo	Cantidad	E tapa	Combustible	Rendimiento por día aproximado
Camión volteo 7 m3	4	Demolición, terracería, cimentación, albañilería	Diésel	20 km/d
Retroexcavadora	3	P reliminares / albañilería	Diésel	No se tiene
Bailarina de 4.5 hp	5	Cimentación, albañilería	Gasolina	2.0 L/d
Vibrador de chicote Cypsa, 4 hp	3	Cimentación	Gasolina	2.0 L/d
Generador de energía	1	T oda la obra	Gasolina	6.0 L/d
Cortadora de concreto	1	P reliminares	Gasolina	1.0 L/d
E quipo de corte con mezcal de oxígeno y a	1	E structura metalica	Acetileno y oxigeno	No se tiene
S oldadora Lincoln SAE 300 AMP, 60 hp.	1	E structura metalica	Gasolina	3.6 L/h
Grúa titán kenworth	1	E structura metalica	Diésel	15 km/día
P lataforma articulada	1	E structura metalica	E lectrice	No se tiene

MATERIALES			
Material	Características	Volumen	Forma de traslado
Escombro	Material demolido	233.05 m ³	Camión de volteo
Base hidráulica	Grava / arena	36.51 m ³	Camión de volteo
Cimbra de madera	Triplay	70 m ²	Camioneta Nissan NP300
Concreto premezclado		25.00m ³	Camión revolvedor
Acero corrugado	Varilla	4.00 ton	Camioneta Nissan NP300
Acero de estructura	Viga IPR	33 ton	Plataforma
Alambre recocido		300 kg	Camioneta Nissan NP300
Cemento gris	Saco 50kg	50 sacos	Plataforma
Arena		7 m ³	Camión de volteo
Grava		7 m ³	Camión de volteo
Pintura de esmalte		19 lts	Camioneta Nissan NP300
Thinner		19 lts	Camioneta Nissan NP300
Poliuretano blanco 300 ml	Cartucho 350ml	50 pzas	Camioneta Nissan NP300
Lamina R101		32 pzas	Plataforma
Lamina poliacyrl R101			Plataforma
Tuberia pvc hidraulico 6"	Tramo 6.00m	10 tramos	Camioneta 3 ton
Pegamento PVC	Bote 1 lt	5 pzas	Camioneta Nissan NP300
Grout	Bulto 20 Kg	24 bultos	Camioneta Nissan NP300
Tubo acero al carbon 2"	Tramo de 6.00m	24 m	Camioneta Nissan NP300
Tubo acero al carbon 4"	Tramo de 6.00m	213 m	Camioneta Nissan NP300
Agua		30,000 L	Pipa
Tubería PVC (instalación sanitaria/plu)		100 ml	Camioneta 3 ton
Tubería tuboplus (instalación hidráulica)		60 ml	Camioneta 3 ton
Tubería Conduit (inst. Eléctrica/voz y dat)		1250 ml	Camioneta 3 ton
Tubería elect. Verde pesado (inst. Elect)		500 ml	Camioneta 3 ton
Cancelería aluminio/vidrio		70 m ²	Camioneta 3 ton
Cable eléctrico		3,500 ml	Camioneta 3 ton
Luminarias		183	Camioneta 3 ton

Servicios de apoyo

Bodega provisional: Para el almacenamiento de materiales y equipo se utilizará área asignada por planta y remolque para almacenamiento de herramientas.

Conexión eléctrica: Para la provisión de la luz para la construcción se utilizó generador de energía, con motor a gasolina.

Baños móviles: Uso de dos módulos de baños portátiles tipo sanimóvil, administrados por una empresa con permisos de manejo de residuos.

Recipientes para residuos provisional: Para el manejo de los residuos sólidos urbanos se usan botes para la basura y bolsas de basura para las etapas de preparación del sitio y construcción, que son colectados por el municipio.

Mantenimiento del equipo y la maquinaria pesada: No será necesario establecer áreas para este propósito, la empresa constructora será la responsable de las maquinarias y equipos a los cuales se les dará el mantenimiento preventivo en talleres de mantenimiento.

Requerimientos de agua

FUENTE: Agua dura proporcionada por planta.

TRASLADO: Pipas de 10 mil litros de capacidad.

USO: Riego, compactación, uso de baños en cabinas portátiles

ALMACENAMIENTO: Tambos cap. 200 lts

CONSUMO ESTIMADO: 1 m³/d durante la fase de preparación y 10 m³/semanales en el resto del proyecto.

Requerimientos de combustible

FUENTE: Gasolinera cercana

TRASLADO: Contenedor de 5 gal / 19 lts.

USO: Generador, Compactadora, Cortadora de piso, Revolvedora,

ALMACENAMIENTO: Contenedor de 5 gal / 19 lts.

CONSUMO ESTIMADO: 250 lts.

1.9- Gantt chart.

Tener un alcance definido, asignación de recursos, visto bueno a las estimaciones de impacto ambiental por parte del departamento de seguridad industrial, diseño aprobado por el departamento usuario, así como una ingeniería validada por el equipo de mantenimiento.

Nos permite tener un panorama amplio de las implicaciones y pormenores para la ejecución del proyecto y, aunque es casi imposible poder contemplar cada una de las situaciones que se presentarán en un proyecto, es importante centrar la atención en los factores de planeación que pueden ser controlados en un mayor porcentaje. La elaboración del cronograma de ejecución del proyecto se desarrolló en paralelo con la matriz de gestión de riesgos, pues los aspectos que no se pueden controlar y pueden impactar con alto nivel de injerencia deben ser contemplados.

El primer paso fue conocer la expectativa de tiempo de ejecución con el área usuario, aunque al tratarse de un área necesaria para la producción, la expectativa de entrega del proyecto rondaba en **10 semanas** y aunque este tiempo ideal planteado no es propuesto considerando la totalidad de las implicaciones, es importante conocerlo y tomarlo en cuenta, pues es seguro que el tiempo de entrega del proyecto terminado al área usuario impactará directamente en la satisfacción de este.

En un flujo de información diferente, se solicitó a la empresa contratista responsable de la obra civil e instalación de servicios que compartiera un programa estimado de actividades para la ejecución del proyecto, considerando su conocimiento tangible de las implicaciones y cuestiones técnicas. Aunque una vez más esta estimación de tiempo es importante para conocer la propuesta del responsable de la ejecución, no es la que determina el tiempo que será planteado como el oficial, pues se tiene tendencia a recibir estimaciones de tiempo con holguras grandes. La propuesta del proveedor era de **20 semanas**.

Identificada la expectativa de entrega del proyecto por parte del área usuario y teniendo el cronograma de ejecución compartido por el contratista de ejecución, se realizó una reunión con el equipo de ingenieros civiles del departamento de mantenimiento para evaluar implicaciones técnicas y administrativas que podrían presentarse, así como analizar tiempos realistas de la ejecución del proyecto, basándose en la amplia experiencia en proyectos similares, determinando un tiempo de ejecución de **14 semanas**.

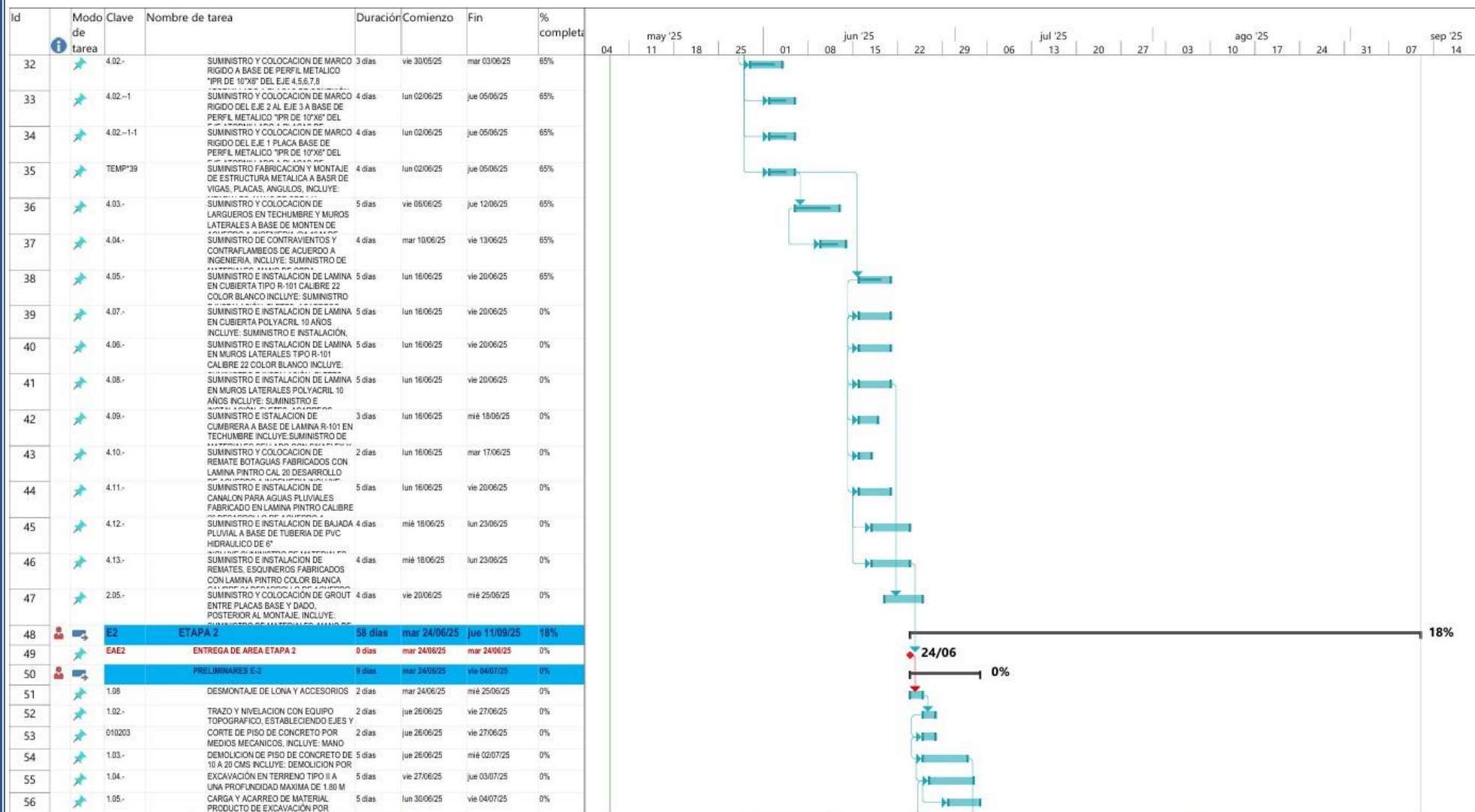
Conociendo la expectativa del usuario, la perspectiva del responsable de ejecución y el análisis técnico de especialistas. Presente el panorama a mi gerente de proyectos, quien me presentó un recurso sumamente útil: la reserva de gestión, que es una porción del cronograma del proyecto que se mantiene fuera de la línea base de medición del rendimiento y que sirve para abordar riesgos desconocidos o imprevistos emergentes y que brindan tiempo para aplicar medidas de contención y remediación, por lo que se me sugirió solicitar un programa ajustado a 16 semanas, además de identificar estrategias para manejar las expectativas de las partes implicadas, recurso tan útil y complejo que podría serle dedicado un reporte completo.

Determinado el periodo de ejecución a 16 semanas y después de una sesión de negociación con apoyo del equipo de compras, se fijó el tiempo en 16 semanas con el proveedor de obra civil, por lo que se ajustó el cronograma y se presentó el siguiente diagrama de Gantt.



Proyecto: Nave Chemm
Fecha: 08mayo2025

Tarea		Resumen del proyecto		Tarea manual		solo el comienzo		Fecha límite	
División		Tarea inactiva		solo duración		solo fin		Progreso	
Hito		Hito inactivo		Informe de resumen manual		Tareas externas		Progreso manual	
Resumen		Resumen inactivo		Resumen manual		Hito externo			



Proyecto: Nave Chemm

Fecha: 08mayo2025

Tarea

División

Hito

Resumen

Resumen del proyecto

Tarea inactiva

Hito inactivo

Resumen inactivo

Tarea manual

solo duración

Informe de resumen manual

Resumen manual

solo el comienzo

solo fin

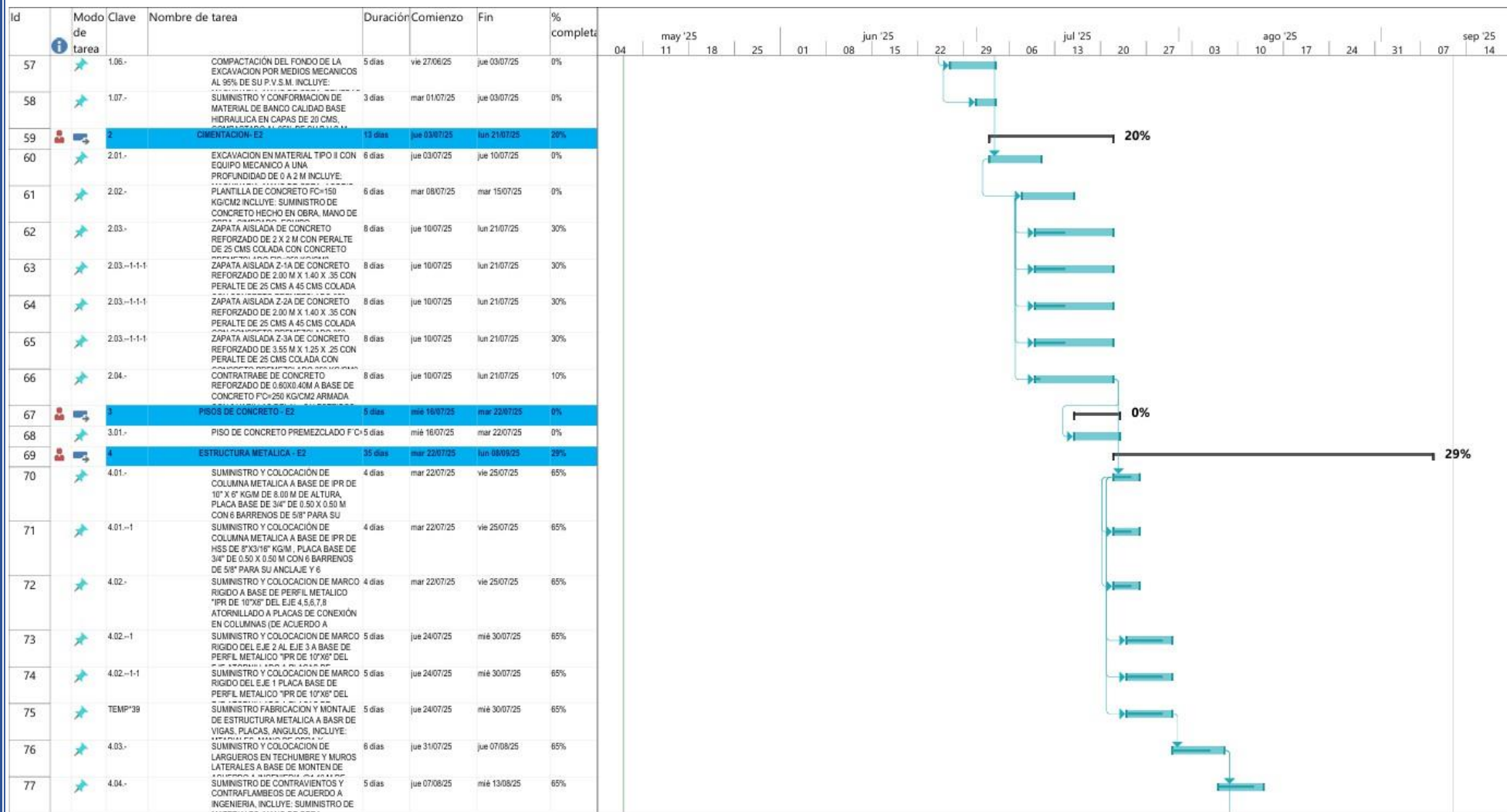
Tareas externas

Hito externo

Fecha límite

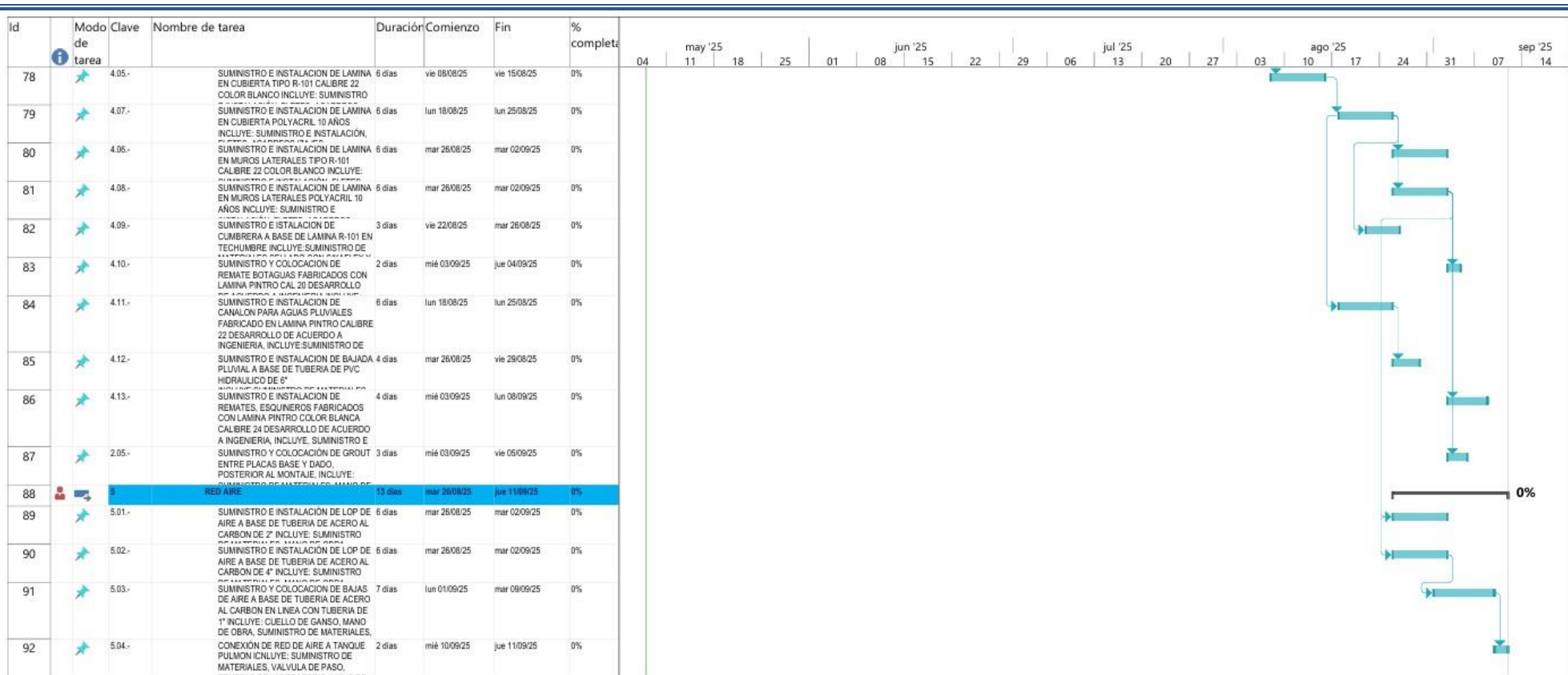
Progreso

Progreso manual



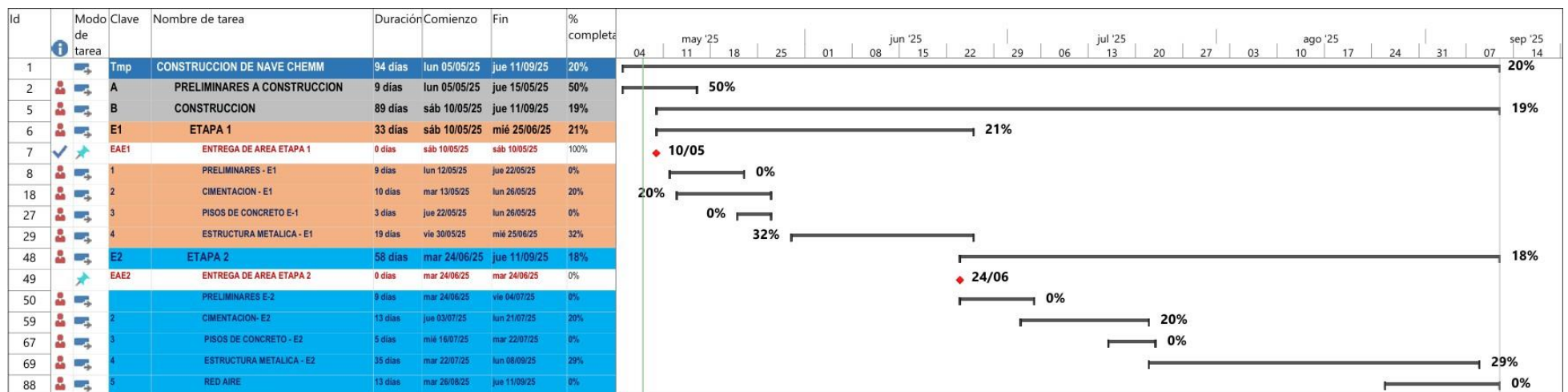
Proyecto: Nave Chemm
Fecha: 08mayo2025

Tarea		Resumen del proyecto		Tarea manual		solo el comienzo		Fecha límite	
División		Tarea inactiva		solo duración		solo fin		Progreso	
Hito		Hito inactivo		Informe de resumen manual		Tareas externas		Progreso manual	
Resumen		Resumen inactivo		Resumen manual		Hito externo			



Página 4 de 4

Resumen del cronograma



1.10- Matriz de gestión de riesgos.

Para la elaboración de la matriz de riesgos, que es una herramienta indispensable en la gestión de proyectos y que sirve para identificar, clasificar y priorizar los riesgos de un proyecto o actividad. Permite evaluar su probabilidad de ocurrencia e impacto, facilitando la toma de decisiones. Formulando situaciones que podrían suceder y analizar con qué frecuencia y probabilidad podrían aparecer, pero sobre todo brinda un panorama para analizar y ponderar el nivel de impacto que ocasionarían, permitiendo identificar áreas de oportunidad o realizar estrategias para reducir su probabilidad de suceder o hasta generar planes de contención o remediación pronta en caso de suceder.

El formato utilizado para la evaluación de riesgos del proyecto fue tomado del sistema de gestión de calidad de la empresa, pues requería acoplar su enfoque de estudio en las políticas, intereses y sobre todo las prioridades de la compañía.

Nomenclatura de evaluación.

La primera etapa de la elaboración de la matriz de gestión de riesgos requiere de realizar un listado preliminar de los riesgos que el equipo visualiza, podrían suceder. Este puede ser alimentado con respaldo y atención de la documentación de las secciones anteriores, como lo son el catálogo de conceptos, el acta constitutiva y especialmente el cronograma. Aunque es recomendable consultar matrices de lecciones aprendidas y hasta de gestión de riesgos aplicadas a proyectos similares anteriormente, pues esto permite visualizar las implicaciones reales de un caso similar. Utilizar el conocimiento de colaboradores para la elaboración de gestión de riesgos resulta ser imprescindible.

1.10.1-Identificación de riesgos.

Una vez realizado el listado preliminar de riesgos identificados, procedí a definir si los riesgos visualizados eran de carácter interno o externo, refiriendo a los internos como situaciones que podrían suceder dentro de la empresa a producto de las operaciones, políticas o derivados de la misma institución. Es importante mencionar que los riesgos internos tienen un mayor coeficiente de resolución e incluso tienden a ser controlables aplicando de manera adecuada la planificación, gestión o aplicación de recursos necesarios.

Por otro lado, los riesgos clasificados como externos normalmente hacen referencia a situaciones que podrían venir de fuera de la empresa, como son colaboradores externos, proveedores, situaciones sociales, políticas y el más común, los proyectos de infraestructura, las condiciones climáticas.

Para poder evaluar los riesgos de carácter externo que podrían llegar a impactar el proyecto, fue necesario consultar nuevamente y, como primera instancia, al equipo interno, además de llevar a cabo un análisis de proyectos de infraestructura similar realizados por el departamento de proyecto. Además de un análisis PESTEL, que es una herramienta estratégica para comprender el entorno macroeconómico en el que opera una empresa o en el que se desarrollará un proyecto, y aunque pocas aplicaron, resultó valioso hacer un análisis para conocer riesgos que podrían suceder.

Cuando conformé las columnas de posibles riesgos y clasificación de naturaleza de estos, procedí a desarrollar cada uno en la columna de la causa potencial de los riesgos, donde con argumentos objetivos y cortos determinaba cuál sería la causa potencial de cada uno de los riesgos visualizados hasta ese momento.

Algo muy importante que pude identificar en esta parte del proyecto fue poder visualizar que la matriz de gestión de riesgos es un documento vivo. Para que sea efectiva, debe ser un documento dinámico que se actualice y revise continuamente a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto y durante la misma elaboración de la matriz, y a medida que se desarrolla, se identifican continuamente nuevos riesgos, factores y alternativas.

1.10.2- Direccionamiento de responsabilidades: conocer los aspectos anteriores nos permitió identificar a los potenciales responsables de los riesgos presentes o emergentes en carácter interno y externo. Identificar responsables en la matriz de riesgos agiliza la **asignación de tareas** para la mitigación y respuesta, permitiendo una **gestión más eficiente** de los riesgos. Facilita la **coordinación** y asegura que siempre haya alguien a cargo de monitorear y actuar sobre cada amenaza potencial.

Identificadas las posibles responsabilidades internas y externas de los riesgos visualizados, se procedió a analizar cuál sería el potencial impacto de un riesgo materializado, así como a identificar el target específico que tendría cada uno de los riesgos si es que sucedieran, hablando de personal, áreas o departamentos, costo, tiempo, calidad, funcionalidad o alcance.

1.10.3- Análisis de probabilidad.

El método utilizado para la identificación de probabilidad de un riesgo fue evaluar la **frecuencia histórica** de eventos similares en contraste con proyectos similares ejecutados por mis compañeros del departamento de proyectos, el equipo de compras y el equipo de mantenimiento civil, respaldado por documentación de matriz de gestión de riesgos y de lecciones aprendidas. Aunque para poder determinarlo con una escala medible se empleó la siguiente matriz, alimentada por experiencia y documentación.

Impacto / Impact	10	2	4	6	8	10
	8	1.6	3.2	4.8	6.4	8
	6	1.2	2.4	3.6	4.8	6
	4	0.8	1.6	2.4	3.2	4
	2	0.4	0.8	1.2	1.6	2
		20%	40%	60%	80%	100%
		Probabilidad / Probability				

La matriz requiere de la definición del tamaño de muestra o, dicho de otra manera, la cantidad de proyectos similares para luego, en base a experiencia, determinar la frecuencia con la que los riesgos identificados sucedieron, lo que permite ponderar la repetitividad y determinar el porcentaje que representa, otorgándole así un valor en la escala de la matriz, para luego identificar el impacto que tendría en el proyecto cada riesgo. Experiencia y documentación.

IMPACTO/IMPACT	
9-10	Impacto Crítico: Si el riesgo se materializa y puede generar un efecto u omisión del sistema de gestión de calidad que puede resultar en un descarrilamiento, fallo o daño mayor, defecto que no permita el desempeño adecuado de un componente, carro o proceso. <i>Critic Impact: If the risk become materialized and can generate an effect or omission to the quality assurance system that can result in a derailment, fail or major damage, defect that do not allow the adequate performance of the component, railcar or process.</i>
7-8	Impacto Alto: Si el Riesgo se materializa y puede generar un efecto u omisión del sistema de Gestión de calidad que pueda afectar adversamente el desempeño y la vida útil de un componente, carro o proceso. <i>High Impact: f the risk become materialized and can generate an effect or omission to the quality assurance program that can affect the performance and the use life of a component, railcar or process.</i>
5-6	Impacto Moderado: Si el Riesgo se materializa y puede generar un efecto u omisión del sistema de Gestión de calidad que no afecte el desempeño y la vida útil esperada de un componente, carro o documento <i>Moderated Impact: If the risk become materialized and can generate an effect or omission to the quality assurance system that does not affect the performance and the expected use life of a component, railcar or document.</i>
3-4	Impacto Bajo: Si el Riesgo se materializa y puede generar un efecto u omisión del sistema de Gestión de calidad que no afecte el desempeño y la vida útil esperada de un componente, carro o programa de aseguramiento de calidad. <i>Low Impact: If the risk become materialized and can generate an effect or omission to the quality assurance system that does not affect the performance and the expected use life of a component, railcar or Quality Assurance Program.</i>
1-2	Impacto muy Bajo: Es Posible que el Riesgo No se Materialice y si se materializa no tendrá efecto o defectos en los componentes, carro o programa de aseguramiento de calidad <i>Very Low Impact: Is possible that the risk don't become materialized and if it is, it will not effect of create defects at the components, rail cars of quality assurance program.</i>

Un buen análisis de probabilidad de los riesgos identificados y su correcta ponderación con el impacto es esencial en esta etapa del proyecto. Brindo un amplio panorama de las situaciones que podrían presentarse y la siguiente etapa fue entender cuáles eran los riesgos con mayor probabilidad de suceder y por otro lado, la información necesaria para entender cuáles serían los riesgos en los que habría que enfocarse, pues los riesgos con alto nivel de probabilidad de suceder y que además son de carácter interno tienen de manera implícita la probabilidad de poder ser mitigados previo al inicio de ejecución del proyecto o identificar estrategia de aplicación de recursos para disminuir su posibilidad de suceder o bien su impacto.

Por otro lado, las identificaciones de riesgos externos de carácter externo difícil o nulo pueden llegar a ser prevenidos; sin embargo, nos permitió proponer ideas para el apartado de acciones para mitigar el riesgo y hasta predisponer recursos en la línea base del proyecto, como tiempo y presupuesto.

1.10.4- Estrategias de mitigación y reducción de riesgos.

Esta etapa del proyecto en la fase de planeación fue una de mis favoritas. Como primer punto, me gustaría resaltar que me permitió contemplar la importancia de la fase de planeación y aún más sorprendente, contemplar la esencia de un equipo de personas con diferentes enfoques de especialidad analizando un tema en común.

Escuchar las opiniones, conocimientos y lecciones aprendidas. Complementadas con los conocimientos y enfoques de sus áreas, me apertura un panorama enorme del conocimiento y del valor de la experiencia. La seriedad que debe ser comprometida con el proyecto, pues un simple proceso de documentación y su correcta ejecución podría ser la diferencia entre una buena y una mala ejecución y aplicación de recursos.

Realizar estrategias para poder disminuir el impacto, el riesgo y hasta desarrollar planes de contención para los riesgos fue una tarea con bastante complejidad. Pues si bien casi todos los problemas pueden llegar a tener una solución o remediación, es algo imprescindible saber que los recursos para realizarlo casi siempre son finitos.

En el caso de un proyecto que ya cuenta con un alcance, presupuesto y tiempo definidos, esta tarea se vuelve una búsqueda interminable por la elaboración y propuesta de medidas para reducción de impacto y probabilidad, pero sobre todo de elaboración de estrategias para tratar de anular los riesgos.

Esta etapa de la elaboración de la matriz determinó una vez más que el documento está vivo y fomentó aún más el trabajo en equipo, pues si bien las alternativas y estrategias principales fueron denotadas por los especialistas de cada rubro que participaron en el proyecto, la opinión y el punto de vista de los demás integrantes del equipo resultaron ser la herramienta definitiva de evaluación.

En el caso de los riesgos que podían tener aplicación de estrategias y recursos para reducir su impacto o posibilidad de suceder, se identificó aquellos que presentaban un mayor riesgo según su ponderación, por lo que se procedió a enfocar las primeras líneas de trabajo en esas tareas, colocando responsables en aquellas que aplicaban y colocando plazos medibles para la ejecución de las actividades con un control.

Esta nueva determinación requirió de diferentes acciones, como reuniones con miembros internos de la empresa y externos, como proveedores y contratistas, y hasta fomentó la movilidad a visitas con proveedores para obtener mejor control en partes de la ejecución del proceso que no se ejecutarían dentro de la planta, como la colección preliminar de materiales y la habilitación de estos.

Pero para poder mostrar las estrategias implementadas y la manera en la que redujeron la probabilidad, el impacto o hasta visualizar cómo, en el caso de los riesgos externos, se ajustaron los recursos disponibles para prevenir que llegaran a suceder. Lo mejor es visualizarlo en la siguiente matriz, que es la revisión final de la matriz de gestión de riesgos del proyecto.

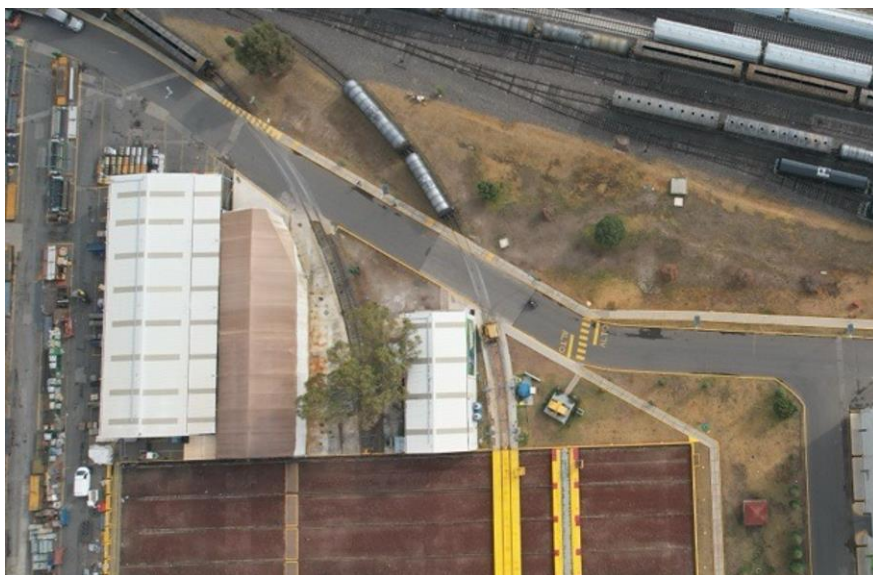
Area Responsable/ Responsible area:			Proyectos		Código/ Code:		AR-EX-01		Revision de Contenido/		0		Fecha/ Date:		03/06/2025		Nombre y Firma del Gerente de area / Name and Signature of Area Manager:		Laura Fuentes	
7.1 Definición de riesgos/ Risk definition				Análisis/ Analisis						Evaluación/ Evaluation	Tratamiento e implementación Acciones/ Treatment and implementation Actions:				Seguimiento y Efectividad/ follow up and effectivity					
No.	Tipo de Contexto/ Type of Context	Area/ Area	Descripción/ Description	Causa potencial del riesgo/ Potential risk cause	Descripción Impacto/ Description Impact	Impacto Numerico/ Numerical Impact	Area Afectada por el riesgo/ Area Affected by risk	Probabilidad (Porcentaje)/ Probability (Percentage)	Prioridad / zona/ Priority / area	Tipo de acción / Type of action	Acciones para tratar el riesgo/ Actions to deal with risk.		Responsable/ Reponsible	Fecha compromiso/ Deadline	Estado/ Status	Probabilidad (Porcentaje)/ Probability (Percentage)	Impacto (Numerico)/ Impact (Numeric)	Prioridad zona/ Priority Zone		
1	Interno	Proyectos / Nave chem.	1.1 Incumplimiento con tiempo del proyecto.	1.1 Falta de planes de trabajo 1.2 . Cronogramas incompletos	1.1 Retrasos entre avance real vs programado	6	*Produccion *Compras *Mantenimiento *Proyectos	60%	Moderado	Reducir o mitigar el Riesgo (Probabilidad).	1.1.1 Revision de alcance general 1.1.2 Desglose de actividades 1.1.3 Asignacion de prioridades		Laura Fuentes Gerson Espejel Julio Palacios Supervición de mtto. Civil.	jun-25	25% En actualizacion periodica	20%	6	bajo		
2	Externo	Proyectos / Nave chem.	1.2 Inclemencias del clima	1.2 Clima	1.2 Retrasos entre avance real vs programado	6	*Obra civil	80%	Moderado	Reducir o mitigar el Riesgo (Impacto).	1.2.1 Incremento de mano de obra y turnos de trabajo		Gerson Espejel Supervición de mtto. Civil.	jun-25	80% En ejecución	80%	4	Moderado		
3	Interno	Proyectos / Nave chem.	1.3 Mala calidad de materiales para terraceria, compactaciones, concreto, fabricación & soldadura de estructura.	1.3 Falta de inspeccion de materiales	1.3.1 Fallos criticos en pisos y/o estructura	8	*Ing. Civil *Obra Civil	40%	Alto	Reducir o mitigar el Riesgo (Probabilidad).	1.3.1 Liberacion de procesos constructivos por supervision de mtto. Civil (certificados de calidad, validacion de laboratorios certificados, pruebas de campo, etc).		Gerson Espejel Julio Palacios Supervición de mtto. Civil.	jun-25	40% En revision periodica	20%	8	Moderado		
4	Interno	Proyectos / Nave chem.	1.4 Proyecto ejecutivo incompleto (catalogo de conceptos e ingeniería).	1.4 Analisis de requerimientos y necesidades del proyecto superficial (no a profundidad)	1.4.1 Discrepacion en volumenes, conceptos y/u omisiones requerimeintos del cliente. 1.4.2 Incrementos en costo del proyecto	6	*Ing. Civil *Compras *Proyectos *Obra Civil	80%	Moderado	Reducir o mitigar el Riesgo (Probabilidad).	1.4.1 Reuniones periodicas con proyectista y usuario. 1.4.2 Negociacion con contratista y flexibilidad en tiempos y costo de ejecución.		Karen Saldaña Laura Fuentes Ismael Ambrosio Gerson Espejel Julio Palacios	jun-25	80% En ejecución	20%	6	Bajo		
5	Externo	Proyectos / Nave chem.	1.6 Desabasto de materiales	1.6.1 Falta de prevision de suministro de materiales 1.6.2 Falta de opciones de proveedores de materiales	1.6 Atrasos en obra	6	*Ing. Civil *Obra Civil	60%	Moderado	Reducir o mitigar el Riesgo (Impacto).	1.6.1 Alternativas en el catalogo, validado por proyectista. 1.6.2 Compartir contactos de proveedores fiables 1.6.3 Busqueda de material con proveedores de planta		Karen Saldaña Laura Fuentes Ismael Ambrosio Gerson Espejel Julio Palacios	jun-25	50% En revision periodica	60%	4	Bajo		
6	Externo	Proyectos / Nave chem.	1.8 No cumplimiento de garantia de acuerdo a alcance inicial	1.7.1 Alcance ambiguo 1.7.2 Respuesta deficiente de proveedores	1.7 Atraso en obra	4	*Compras *Proyectos *Mantenimiento	40%	Bajo	Reducir o mitigar el Riesgo (Probabilidad).	1.7.1 Definicion de parámetros de aceptacion basados en alcace inicial y normatividad. 1.7.2 Plan de respuesta de		Mantenimiento Compras	ago-25	25% en proceso	20%	4	Bajo		
7	Externo	Proyectos / Nave chem.	1.8 Robo de material y equipo en horas inactivas	1.8.1 Falta de protocolos de seguridad 1.8.2 Perimetro de trabajo sin vigilar	1.8 Robo de material	4	*Obra civil	20%	Bajo	Reducir o mitigar el Riesgo (Probabilidad).	1.8.1 Delimitacion de obra 1.8.2 Personal de seguridad de contratista		Proyectos Supervición de mtto. Civil.	may-25	90% En monitoreo de seguimiento	20%	4	Bajo		
8	Externo	Proyectos / Nave chem.	1.9 Incumplimiento legal	1.9 Falta de actualización de requerimientos legales	1.9 Paro de obra / penalizaciones	8	*Operaciones / Produccion	20%	Bajo	Reducir o mitigar el Riesgo (Probabilidad).	1.9 Reuniones de estatus con área comercial, finanzas y seguridad industrial		Proyectos Compras HSE	jun-25	90% En cierre	10%	4	Bajo		
9	Interno	Proyectos / Nave chem- Equipos	1.10 Desabasto de servicios (Electricidad y Aire)	1.13.1 Atrasos en obra civil 1.13.2 Falta de alcances de servicios 1.13.3 Falta de planes de trabajo de proveedores de servicios	1.13.1 Atrasos en instalación de equipos 1.13.2 Atraso en arranque de operación	6	*Operacion *Proyectos *Mantenimiento	40%	Moderado	Reducir o mitigar el Riesgo (Impacto).	1.13.1 Coordinación de trabajos con proveedores en diferentes turnos laborales 1.13.2 Coordinar plan de trabajos en paralelo de diferentes proveedores		Proyectos Supervición de mtto. Civil. Compras	jun-25	20% en proceso	30%	4	Bajo		
10	Interno	Proyectos / Nave chem- Equipos	1.11 Desfases en tiempos de entrega en cronograma	1.14.1 Falta de cumplimiento a hitos de cronogramas	1.14.1 Atraso en arranque de operación	6	*Operacion *Proyectos *Mantenimiento	80%	Moderado	Reducir o mitigar el Riesgo (Impacto).	1.14.1 Solicitud de cronogramas a proveedores actualizado semanalmente 1.14.2 Revisiones diarias con proveedores en piso de plan de trabajo diario		Proyectos Supervición de mtto. Civil. Compras	jun-25	20% En proceso y ejecución continua	80%	4	Moderado		
11	Interno	Proyectos / Nave chem- Equipos	1.12 Paro de trabajos de proveedor	1.15.1 Embargo de actividades con proveedores 1.15.2 Falta de coordinacion de actividades de proveedores.	1.15.1 Atrasos en instalaciónservicios 1.15.2 Atraso en arranque de operación	6	*Operacion *Proyectos *Mantenimiento	80%	Moderado	Reducir o mitigar el Riesgo (Impacto).	1.15.1 Revisiones diarias con proveedores en piso de plan de trabajo 1.15.2 Asignación de áreas de trabajo por jornada		Proyectos Supervición de mtto. Civil.	may-25	30% En ejecución continua	60%	4	Bajo		
12	Interno	Proyectos / Nave chem- Equipos	1.13 Incidente/accidente de seguridad	1.16.1 Condiciones de trabajo inseguras 1.16.2 Falta de seguimiento a lineamientos de seguridad industrial	1.16.1 Daños materiales/humanos 1.16.2 Peritajes/ acciones legales	9	*Proveedores *Proyectos *Mantenimiento *Operacion	20%	Moderado	Reducir o mitigar el Riesgo (Probabilidad).	1.16.1 Liberaciones de permisos de trabajo diarios 1.16.2 Revision de elementos de seguridad de proveedor 1.16.3 Seguristas dedicados por proveedor		Julio Palacios José Rodríguez	may-25	20% En ejecución continua	10%	9	Bajo		
13	Interno	Proyectos / Nave chem- Equipos	1.14 Incumplimiento de alcance inicial	1.17.1 Desviaciones en los requerimientos establecidos no justificados	1.17.1 Metas de proyecto parcialmente cumplidas o no cumplidas	6	*Operaciones/Prod uccion	30%	Moderado	Reducir o mitigar el Riesgo (Probabilidad).	1.17.1 Liberación de actividades ejecutadas 1.17.2 Validacion de alcance inicial vs OC		Proyectos Supervición de mtto. Civil. Compras	ago-25	20% en proceso	20%	6	Bajo		
14	Interno	Proyectos / Nave chem- Equipos	1.15 Daño electrico en equipos	1.18.1 Suministro electrico no adecuado para equipos 1.18.2 Fluctuaciones en suministro electrico	1.18.1	7	*Operaciones Produccion	40%	Moderado	Reducir o mitigar el Riesgo (Probabilidad).	1.18.1 Comprobar trabajos de energización		Proyectos Supervición de mtto. Civil.	ago-25	0% A ejecutar	10%	7	Bajo		
15	Interno	Proyectos / Nave chem.	1.16 Daño a instalaciones ocultas	1.19.1 Daño en instalaciones subterranas en sitio	1.19.1 Paros de actividades o afección a áreas aledañas al sitio de ejecución.	8	*Proveedores *Proyectos *Mantenimiento *Operacion	60%	Moderado	Reducir o mitigar el Riesgo (Probabilidad).	1.19.1 Des habilitación de servicios electricos y neumaticos subterranos para evitar daños.		Proyectos Supervición de mtto. Civil.	may-25	100% Cerrado	10%	8	Bajo		

1.11- Diseño de estrategias de ejecución.

En este punto del proyecto ya se contaba con diferentes aspectos necesarios de la fase de planeación, lo que permitía tener un panorama amplio en cuanto a las implicaciones y pormenores de la ejecución, por lo que podría denotar a esta sección como el hito entre la fase de planeación y la fase de ejecución.

El reconocimiento del área, la opinión del equipo multidisciplinario en cuanto a las actividades que los diferentes departamentos ejecutan de manera rutinaria en el sitio de ejecución, resultaron ser puntos clave, pues se determinó a la operación de la empresa como prioridad ante el proyecto. Situación que nos presentaba un nuevo dilema para resolver. Cómo ejecutar las actividades del proyecto sin afectar la operación normal de la empresa, así como organizar la logística para convivir de manera adecuada con la producción y el flujo de materiales sin afectar o retrasar las actividades de ejecución del proyecto.

Área del proyecto.



Restricciones.



Distribución de espacios.

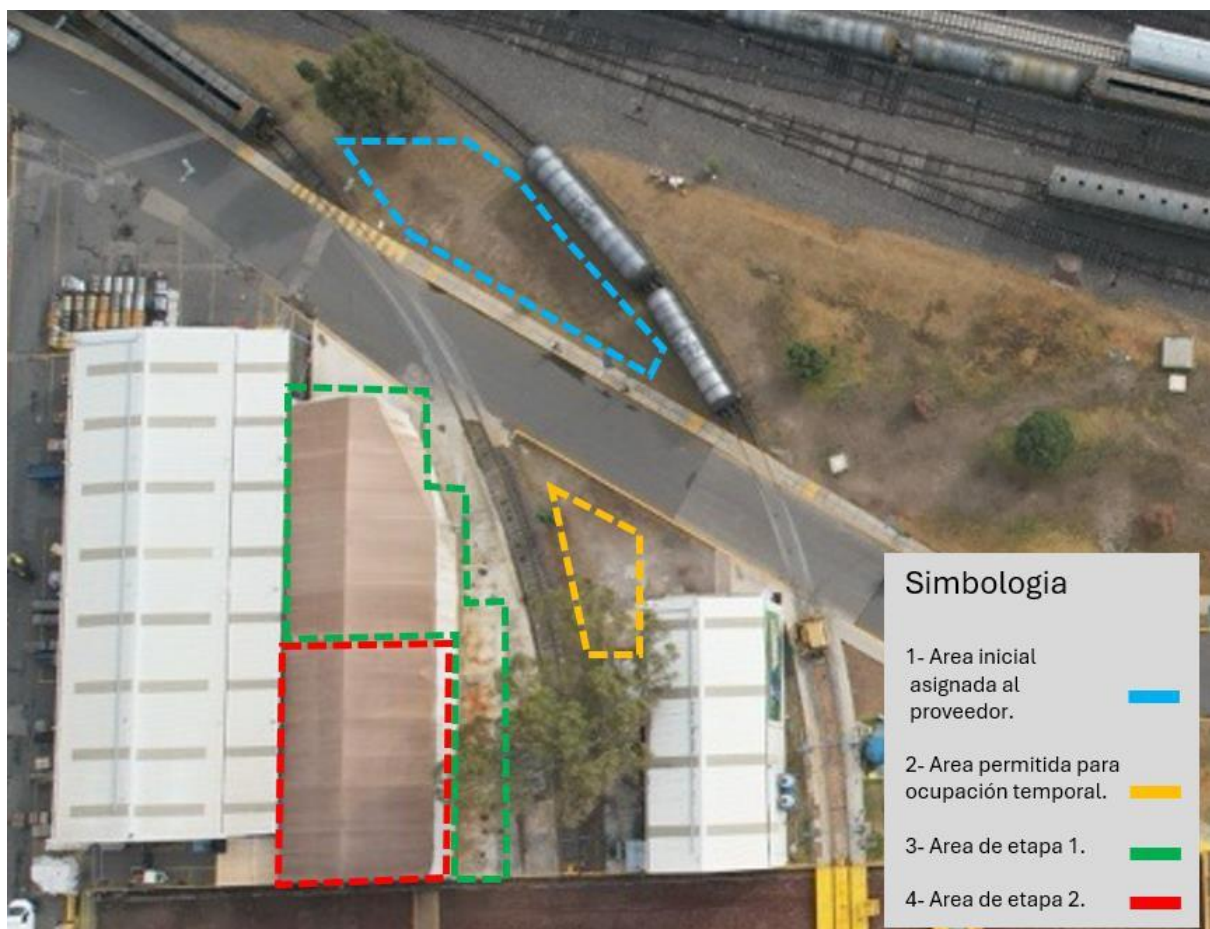
Una vez definidas e identificadas las áreas de convivencia de la ejecución del proyecto, así como los riesgos e implicaciones que conllevarían, era momento de identificar la distribución de espacios disponibles para desplegar la ejecución del proyecto, dado que se requeriría el uso de vehículos regulares, maquinaria pesada, almacenamiento de materiales e insumos. Además de la necesidad de instalar un camper para el proveedor de obra civil con la finalidad de montar una pequeña oficina y almacén de herramientas.

Para poder definir los espacios, fue necesario coleccionar de manera detallada las condiciones y dimensiones deseables para la correcta operación de las actividades, visualizadas y requeridas por el proveedor de obra civil.

Y así proceder a organizar una reunión con el área de seguridad industrial, seguridad patrimonial, el equipo de producción y representantes del departamento de materiales, con el objetivo de exponer las necesidades de ejecución primarias, como espacios requeridos para la instalación del proveedor de obra civil, protocolos de ingreso a materiales, equipos, vehículos, personal, definición de rutas de movilidad, así como estrategias de posicionamiento de vehículos y maquinaria durante las actividades necesarias.

Todo esto con la finalidad de no afectar a la operación, hacerlo seguro para los involucrados y mantener un correcto orden en el flujo de las actividades dentro de la planta.

Expuesta la necesidad, identificadas las restricciones y presentado el plan de trabajo con el equipo, se determinó cómo se aprovecharían los espacios disponibles durante el proyecto, quedando como resultado la siguiente distribución.



Logística de accesos.

La seguridad es un valor de operación en Greenbrier Tlaxcala, esto hace referencia a cualquier sentido donde la seguridad e integridad de las personas pueda llegar a verse comprometida por lo que para el personal externo a la empresa que colaboraría en el proyecto les fue necesario tomar un curso de seguridad impartido por el departamento de higiene y seguridad industrial de la empresa, con el objetivo de reforzar las medidas y protocolos de seguridad necesarios en los trabajos realizados dentro de la planta, abordando temas como el correcto uso del equipo de protección personal (EPP), uso apropiado de herramienta, maquinas, uso de extintores, vehículos, equipos eléctricos, trabajos confinados y en alturas.

Por otro lado, fue necesario trabajar en conjunto con el departamento de seguridad patrimonial con el fin de desarrollar protocolos de ingreso para personal, equipo y vehículos. Haciendo énfasis en el último rubro descrito, se requirió realizar un horario de ingresos, acoplado a las necesidades de la planta, y dado que la obra se ejecutaría cerca del acceso principal y que sería necesario utilizar ese acceso por los proveedores que participarían en el proyecto, se señalaron como principales restricciones los ingresos en horarios donde el personal operativo entrara o saliera de la planta, así como restringir el ingreso en horarios con alto flujo de ingreso de camiones con materia prima. Dando como resultado la siguiente matriz de horarios.

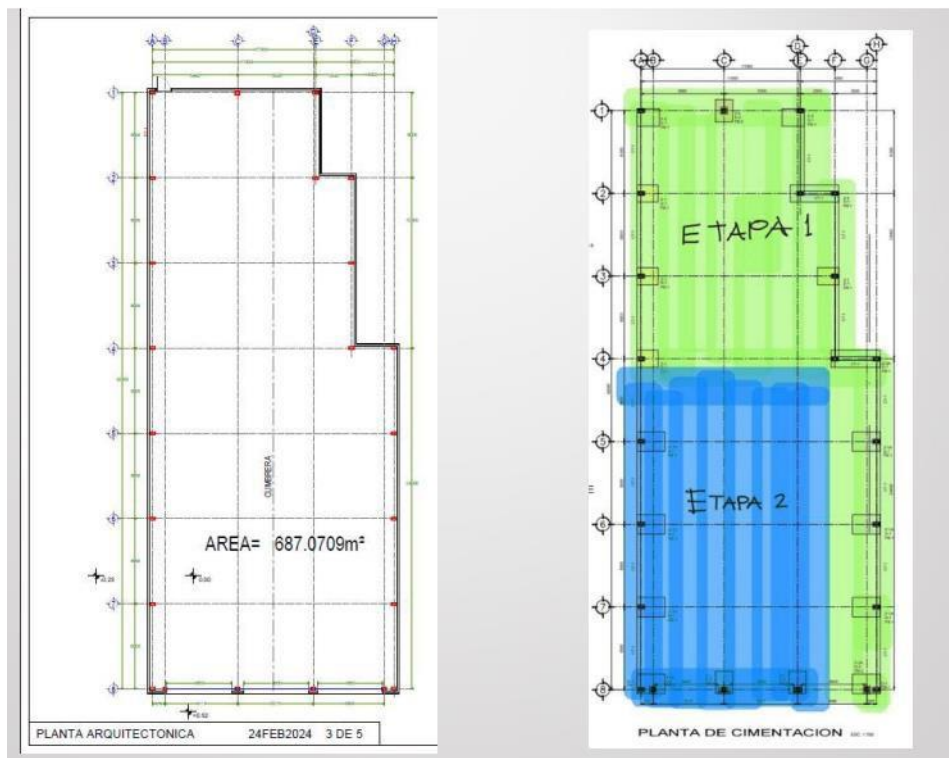
HORA	Horarios para ingresos o egresos de planta por avanzada. EL acceso a planta por el área de avanzada estará restringido durante horarios de entrada de personal interno.						
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
06:30							
07:00							
07:30							
08:00							
08:30							
09:00							
09:30							
10:00							
10:30							
11:00							
11:30							
12:00							
12:30							
13:00							
13:30							
14:00							
14:30							
15:00							
15:30							
16:00							
16:30							
17:00							
17:30							
18:00							
18:30							
19:00							
19:30							
20:00							

Área de ejecución.

Como fue planteado en la etapa de justificación del proyecto, la operación del proceso que atendía la carpa provisional que se pretendía reemplazar por infraestructura definitiva es una etapa crucial del proceso de manufactura de carros de ferrocarril e incluso tuvo que ser instalada como medida de contención para poder cumplir con los niveles de producción esperados, por lo que se presentaba implícita la situación de no poder tardar demasiado tiempo en la construcción de la nueva nave debido a que esto atrasaría los ritmos de producción. Sin embargo, previo al arranque de la ejecución del proyecto, se mencionó que no sería posible interrumpir de manera definitiva las actividades de granallado interno de los carros de ferrocarril en las instalaciones provisionales existentes, lo que presentaba un nuevo dilema a resolver.

Cómo poder ejecutar la obra civil sin detener por completo las actividades productivas de la carpa existente de manera segura para los colaboradores de producción y los colaboradores externos de la obra civil. La primera restricción definida era no poder retirar por completo la estructura provisional, por lo que inicialmente se exploraron alternativas con ayuda del arquitecto y residente de la obra, así como el gerente de producción.

Luego de evaluar diferentes escenarios, identificamos la oportunidad de retirar el 50% de la estructura existente, lo que nos daría espacio para poder iniciar las actividades de construcción y permitiría a la operación conservar dos espacios para seguir procesando producción y, aunque esto implicaría nuevos desafíos y riesgos a mitigar, se generó la propuesta y se compartió con el equipo interno para su debida validación. La siguiente imagen muestra la distribución propuesta.



2.0- Ejecución

Definidos los aspectos revisados en la fase de planeación y con la fecha de inicio de actividades de ejecución validada en el cronograma de actividades o diagrama de Gantt por el equipo interno. Así como la documentación necesaria para el ingreso del personal y equipo externo para la ejecución de la obra. Se convocó a una junta final previa al inicio de actividades de ejecución con los integrantes del equipo multidisciplinario interno y el proveedor de obra civil con la intención de dar una revisión final a los diferentes documentos, protocolos y acuerdos determinados durante la fase de planeación. En este foro se expusieron los pormenores de cada aspecto revisado para asegurarme de que todos los stakeholders del proyecto contáramos con el mismo nivel de información en los aspectos esenciales previos al inicio de actividades.

En este foro entregué una compilación impresa con el resumen de los acuerdos y documentación esencial a las diferentes áreas a través de sus representantes (equipo multidisciplinario interno), con el objetivo de entregarles un apoyo visual para evaluar posibles observaciones u omisiones que pudieran impactar en la ejecución.

MARCO DE EJECUCIÓN		
Documento	Finalidad	Tipo de documento
Render de la nave	Ayuda visual	Documento muerto.
Matriz de responsabiulidades	R e cordatorio	Documento vivo.
Cronograma de actividades	Informar	Documento vivo.
V ista aerea con imágenes de distribución de espacios	V alidación	Documento muerto.
Matriz de horarios de trabajo	Informar	Documento vivo.
Matriz de horarios de ingreso	V alidación	Documento vivo.
Minuta de acuerdos	Informar	Documento vivo.

Como producto de la reunión, llevada a cabo el 5 de mayo del 2025, se obtuvo retroalimentación de los diferentes integrantes del equipo multidisciplinario a detalles visualizados y dudas emergentes; además, se acordó realizar reuniones de seguimiento los lunes a la 1:00 pm para informar el avance y presentar planes de trabajo. En la reunión se recibió el visto bueno por parte de las diferentes áreas involucradas para proceder con el inicio de actividades de ejecución de la obra civil. Como medida para asegurar la conformidad con los acuerdos y estrategias revisados en la reunión, elabore una lista de asistencia con el objetivo de dar fe a la ejecución de la revisión de pormenores previo a la ejecución del proyecto.

Lista de asistencia			
Area	Representante	Puesto	A sistencia
HSE	Diego Herrera	J efe de dpto.	☒
MANT ENIMIENT O	Antonio Aguilar	J efe de dpto.	☒
MANUFA CT URA	T eresa E spinoza	J efe de dpto.	☒
SE G. PAT RIMONIAL	Lisandro Zosa	Gerente de dpto.	☒
MATERIALES	Mario Carrillo	J efe de dpto.	☒
PRODUCCIÓN	E duardo Cervantes	Gerente de dpto.	☒
COMP RAS	Karen saldaña	Compradora	☒
P ROY E CT OS	A ranza Lazcano / Gerson E spejel	Ing. De proyectos	☒

2.1- Actividades de enfoque en la fase de ejecución.

Es importante definir el enfoque del seguimiento a la ejecución de un proyecto. Permite definir qué métricas son cruciales, cómo se medirán, y con qué frecuencia se revisará el progreso, además de identificar a los responsables del seguimiento a las fases de control en la etapa de ejecución. Esto facilita la detección temprana de desviaciones, riesgos y problemas, permitiendo tomar acciones correctivas proactivas y asegurar que el proyecto se mantenga alineado con los objetivos y el presupuesto. Además de fomentar la correcta documentación y delimitar el alcance del seguimiento y registro de las actividades de esta fase.

Es por ello que se presenta la siguiente matriz, con el objetivo de direccionar el tipo de seguimiento y responsables del mismo y así integrar el correcto seguimiento de la etapa.

ENFOQUES DE LA EJECUCIÓN				
N	ACTIVIDAD	ENFOQUE	AREA RESPONSABLE	AREA SOPORTE
1	Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto	Liderar, ejecutar y controlar las actividades en pro del objetivo.	PROYECTOS	
2	Gestión del Alcance del Proyecto	Integrar las necesidades planteadas por stakeholders en propuestas viables.	PROYECTOS	MANTENIMIENTO
3	Controlar el Alcance	Monitorear progreso, cumplimiento del alcance y gestión del control de cambios en la ejecución.	PROYECTOS	MANTENIMIENTO
4	Gestión del Cronograma del Proyecto	Seguimiento al cronograma de actividades del proyecto y procurar el cumplimiento de objetivos.	PROYECTOS	MANTENIMIENTO
5	Gestión de los Costos del Proyecto	Seguimiento al control del presupuesto y costos.	COMPRAS	PROYECTOS
6	Gestión de la Calidad del Proyecto	Gestionar evaluación de ejecución por especialistas para validar la calidad esperada.	PROYECTOS	CALIDAD MANTENIMIENTO
7	Gestión de los Recursos del Proyecto	Solicitar y promover disponibilidad de recursos con stakeholders.	PROYECTOS	
8	Controlar recursos	Procurar la correcta aplicación de los recursos.	PROYECTOS	MANTENIMIENTO
9	Liderar al equipo.	Liderar al equipo, motivar y tomar la iniciativa en la creación de estrategias	PROYECTOS	
10	Desarrollar el Equipo	Integrar e involucrar a los colaboradores.	PROYECTOS	
11	Gestionar la comunicación	Direccionar la comunicación verbal y escrita en los canales adecuados de manera eficiente.	PROYECTOS	
12	Gestión de riesgos del proyecto	Seguimiento a la matriz de gestión de riesgos.	PROYECTOS	
14	Implementar respuestas a riesgos	Coordinar ejecución de medidas de prevención, contención y corrección de los riesgos.	PROYECTOS	
15	Monitoreo de riesgos	Mantener alimentada la matriz de riesgos durante la ejecución evaluando las eventualidades.	PROYECTOS	MANTENIMIENTO
16	Gestión de stakeholders	Escuchar, involucrar e informar a los interesados.	PROYECTOS	

2.2- Metodología de seguimiento a la ejecución.

El seguimiento puntual a las diferentes situaciones planeadas y emergentes en la ejecución del proyecto requiere del uso de estrategias y de herramientas para funcionar de manera eficiente; es común perder de vista situaciones fundamentales en la ejecución de un proyecto. Como la línea base o la ruta crítica. Coordinar las actividades, dirigir la comunicación, asegurar el cumplimiento de los objetivos sin perder de vista la aplicación de recursos, la documentación y hasta la gestión de riesgos. Requiere de métodos que permitan atender cada uno de los aspectos con suficiente atención sin caer en la micromanagement. Pues es vital no perder de vista el aporte de cada uno de los miembros del equipo multidisciplinario y mantenerlos involucrados, aprovechando los recursos e ideas que puedan aportar de manera objetiva al proyecto.

Por otro lado, tener un seguimiento estrecho a las actividades y el cumplimiento de estas es crucial para obtener, por medio de objetivos diarios, resultados que permitan al equipo y al proyecto acercarse al objetivo respetando los tiempos esperados.

Además de permitirnos visualizar de manera eficiente la aplicación paulatina de los recursos. Situación que nos facilita identificar oportunidades, debilidades, comparar los resultados que se van obteniendo en contraste con los resultados planeados y con esto darnos un panorama amplio para realizar el diseño de los objetivos a corto y mediano plazo, aprovechando de mejor manera los recursos disponibles o incluso alentar al equipo a gestionar más recursos con el fin de alcanzar los objetivos y compromisos.

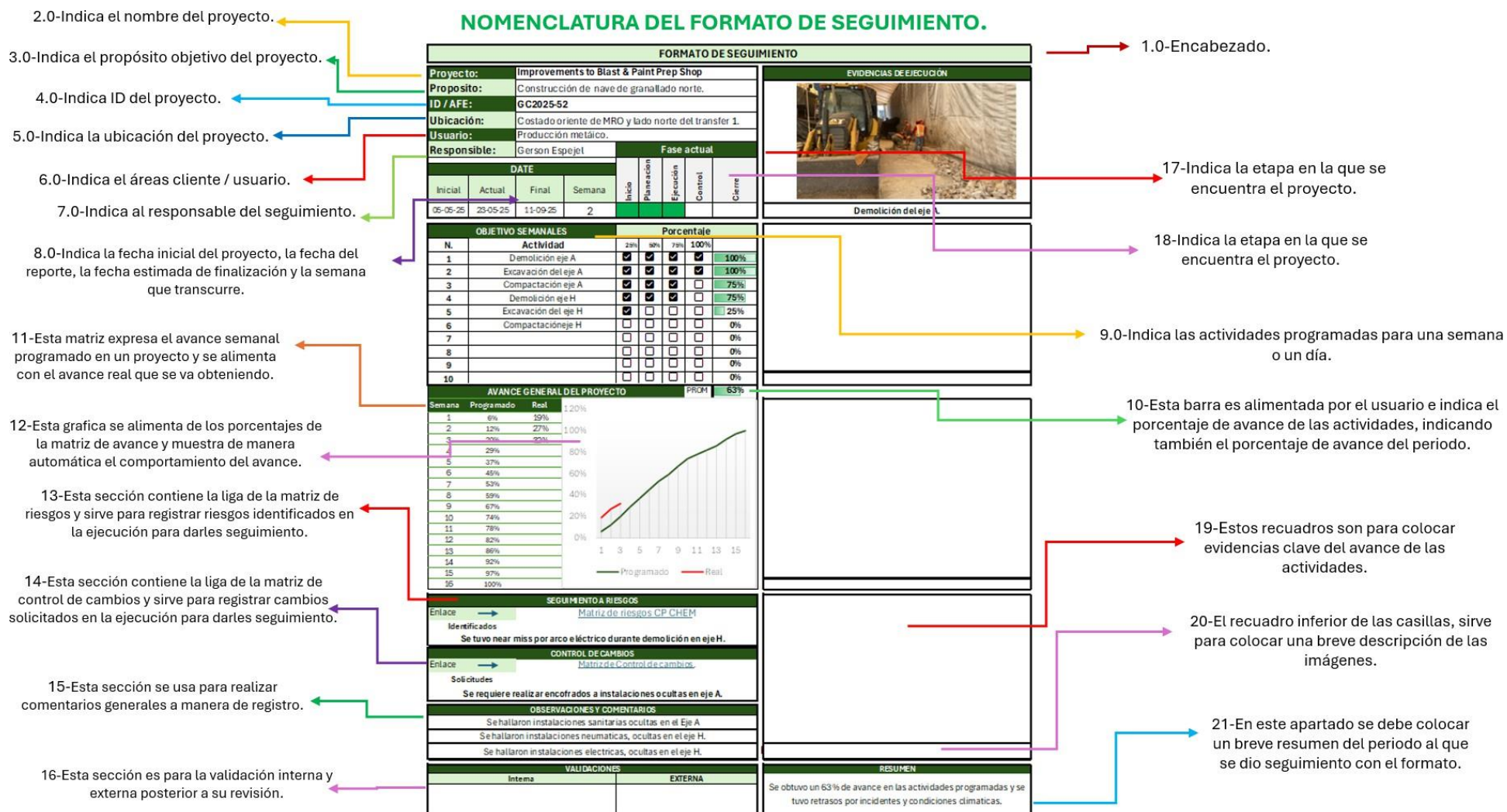
En el marco del panorama descrito anteriormente y adquirido a través de mi discreta participación como soporte en otros proyectos durante mi residencia profesional en GREENBRIER Tlaxcala.

Así como la experiencia y lecciones aprendidas y compartidas por mis colaboradores y mentores dentro de la compañía. Me alentó a pensar en una herramienta que permita dar un seguimiento puntual al proyecto, sin perder de vista las implicaciones cruciales y triviales del proyecto, a través del diseño de un formato que utilice la metodología pokayoke, con la intención de forzar a la persona o usuario que da seguimiento al proyecto. A visualizar de forma orgánica los aspectos del proyecto todos los días. Permitiéndole no perder de vista las áreas de control y a las que debe dar seguimiento. Pues es un hecho que ignorar o no dar el seguimiento necesario a cualquier situación o actividad de un proyecto, incluso las que pueden llegar a ser clasificadas como triviales, puede convertirse en críticas. Costando recursos valiosos y afectando el tiempo de ejecución, el alcance, la calidad, el presupuesto y la satisfacción al cliente o usuario.

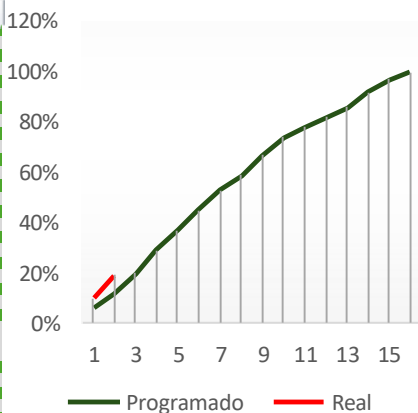
Un aspecto crucial del departamento de proyectos, en donde tuve la oportunidad de iniciar mi carrera, fue darme cuenta de que normalmente los profesionales dedicados al rubro de los proyectos deben contar con la capacidad de dar seguimiento a diversas tareas muy variadas y que pueden llegar a estar poco o nada relacionadas entre sí. Lo que exige la habilidad de realizar diversas tareas en poco tiempo y en ocasiones casi simultáneamente.

Dar seguimiento a diversos temas simultáneamente expone demasiado al personal encargado de hacerlo al factor humano de fallar o cometer omisiones. Por lo que mantener el seguimiento físico, acompañado de un formato como el descrito anteriormente, que sea revisado periódicamente, en periodos de tiempo acorde al ritmo de un proyecto, puede llegar a ser una herramienta valiosa para el seguimiento y el reporte de las situaciones a los stakeholders de manera efectiva y eficiente.

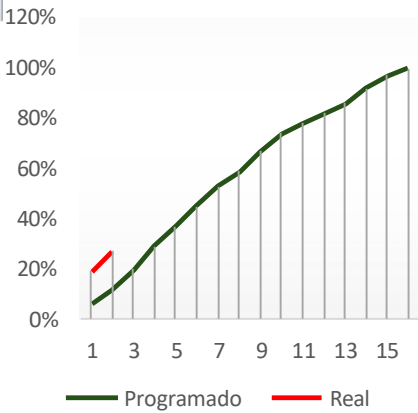
2.3- Nomenclatura de formato de seguimiento.



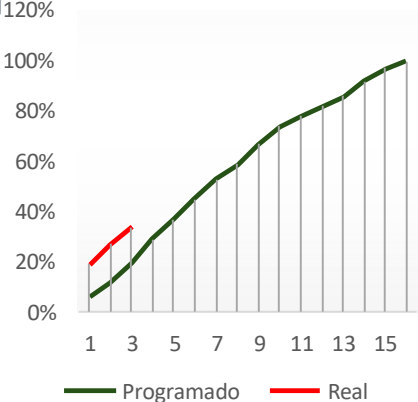
2.4-Semana 1 de ejecución.

FORMATO DE SEGUIMIENTO									
Proyecto:	Improvements to Blast & Paint Prep Shop				EVIDENCIAS DE EJECUCIÓN 				
Propósito:	Construcción de nave de granallado norte.								
ID / AFE:	GC2025-52								
Ubicación:	Costado oriente de MRO y lado norte del transfer 1.								
Usuario:	Producción metálico.								
Responsable:	Gerson Espejel								
DATE				Fase actual					
Inicial	Actual	Final	Semana	Inicio	Planeación	Ejecución	Control	Cierre	
05-05-25	16-05-25	11-09-25	1						
OBJETIVO SEMANALES				Porcentaje					
N.	Actividad	25%	50%	75%	100%				
1	Retiro de estructuras	☐	☐	☐	☐	100%			
2	Colocación de tapial	☐	☐	☐	☐	100%			
3	Trazo y marcaje	☐	☐	☐	☐	100%			
4	Corte de piso	☐	☐	☐	☐	75%			
5	Demolición	☐	☐	☐	☐	75%			
6	Excavación del eje A	☐	☐	☐	☐	75%			
7	Compactación	☐	☐	☐	☐	50%			
8		☐	☐	☐	☐	0%			
9		☐	☐	☐	☐	0%			
10		☐	☐	☐	☐	0%			
AVANCE GENERAL DEL PROYECTO					PROM 82%				
Sema	Progra	Real							
1	6%	10%							
2	12%	19%							
3	20%								
4	29%								
5	37%								
6	45%								
7	53%								
8	59%								
9	67%								
10	74%								
11	78%								
12	82%								
13	86%								
14	92%								
15	97%								
16	100%								
									
SEGUIMIENTO A RIESGOS									
Enlace	Matriz de riesgos CP CHEM								
Identificados									
CONTROL DE CAMBIOS									
Enlace	Matriz de Control de cambios.								
Solicitudes									
OBSERVACIONES Y COMENTARIOS									
VALIDACIONES					RESUMEN				
Interna					EXTERNA				
					No se concluyó con las actividades planeadas y se requiere integrar a más personal.				

2.5-Semana 2 de ejecución.

FORMATO DE SEGUIMIENTO										
Proyecto:		Improvements to Blast & Paint Prep Shop								
Propósito:		Construcción de nave de granallado norte.								
ID / AFE:		GC2025-52								
Ubicación:		Costado oriente de MRO y lado norte del transfer 1.								
Usuario:		Producción metáico.								
Responsable:		Gerson Espejel		Fase actual						
DATE				Inicio	Planeación	Ejecución	Control	Cierre		
Inicial	Actual	Final	Semana							
05-05-25	23-05-25	11-09-25	2							
OBJETIVO SEMANALES				Porcentaje						
N.	Actividad	25%	50%	75%	100%					
1	Demolición eje A	☐	☐	☐	☐	100%				
2	Excavación del eje A	☐	☐	☐	☐	100%				
3	Compactación eje A	☐	☐	☐	☐	75%				
4	Demolición eje H	☐	☐	☐	☐	75%				
5	Excavación del eje H	☐	☐	☐	☐	25%				
6	Compactación eje H	☐	☐	☐	☐	0%				
7		☐	☐	☐	☐	0%				
8		☐	☐	☐	☐	0%				
9		☐	☐	☐	☐	0%				
10		☐	☐	☐	☐	0%				
AVANCE GENERAL DEL PROYECTO					PROM 63%					
Sema	Progra	Real								
1	6%	19%								
2	12%	21%								
3	20%									
4	29%									
5	31%									
6	45%									
7	53%									
8	59%									
9	61%									
10	74%									
11	78%									
12	82%									
13	85%									
14	92%									
15	97%									
16	100%									
SEGUIMIENTO A RIESGOS										
Enlace		Matriz de riesgos CP CHEM								
Identificados		Se tuvo near miss por arco eléctrico durante demolición en eje H.								
CONTROL DE CAMBIOS										
Enlace		Matriz de Control de cambios.								
Solicitudes		Se requiere realizar encofrados a instalaciones ocultas en eje A.								
OBSERVACIONES Y COMENTARIOS										
Se hallaron instalaciones sanitarias ocultas en el Eje A										
Se hallaron instalaciones neumaticas, ocultas en el eje H.										
Se hallaron instalaciones electricas, ocultas en el eje H.										
VALIDACIONES										
Interna					EXTERNA					
RESUMEN										
No se cumplio con el objetivo semanal y se tuvieron retrasos por incidentes.										

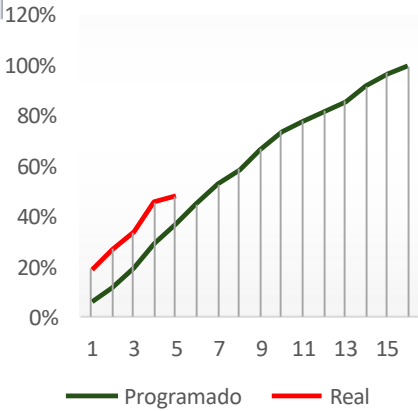
2.6-Semana 3 de ejecución.

FORMATO DE SEGUIMIENTO									
Proyecto:	Improvements to Blast & Paint Prep Shop				EVIDENCIAS DE EJECUCIÓN				
Propósito:	Construcción de nave de granallado norte.								
ID / AFE:	GC2025-52								
Ubicación:	Costado oriente de MRO y lado norte del transfer 1.								
Usuario:	Producción metálico.								
Responsable:	Gerson Espejel		Fase actual						
DATE									
Inicial	Actual	Final	Semana	Inicio	Planeación	Ejecución	Control	Cierre	
05-05-25	30-05-25	11-09-25	3						
OBJETIVO SEMANALES					Porcentaje				
N.	Actividad				25%	50%	75%	100%	
1	Compacación del eje A				☒	☒	☒	100%	
2	Tendido de base hidráulica del eje A.				☒	☒	☒	100%	
3	Pruebas de compactación.				☒	☒	☒	100%	
4	Plantilla de concreto del eje A				☒	☒	☒	100%	
5	Colocación de acero e del eje A.				☒	☒	☒	100%	
6	Encofrado de ins. Ocultas sanitarias.				☒	☒	☒	100%	
7	Sondeo de inst. Eje H.				☒	☒	☒	100%	
8	Validación de zapatas del eje A.				☒	☒	☒	100%	
9	Habilitación de contratraves del eje A.				☒	☒	☒	75%	
10					☒	☒	☒	0%	
AVANCE GENERAL DEL PROYECTO					PROM 88%				
Sema	Progra	Real							
1	0%	19%							
2	12%	21%							
3	20%	34%							
4	29%								
5	31%								
6	40%								
7	53%								
8	59%								
9	61%								
10	74%								
11	78%								
12	82%								
13	86%								
14	92%								
15	91%								
16	100%								
SEGUIMIENTO A RIESGOS									
Enlace	Matriz de riesgos CP CHEM								
Identificados	Superficies resbalosas por lluvia.								
CONTROL DE CAMBIOS									
Enlace	Matriz de Control de cambios.								
Solicitudes	Se realizo encofrado de ducto sanitaria bajo zapata 3 del eje A								
OBSERVACIONES Y COMENTARIOS									
Se tuvo paro de actividades 3 horas durante la semana por lluvia.									
VALIDACIONES									
Interna					EXTERNA				
RESUMEN									
Se cumplio con el 88% de actividades planeadas y se tuvo retrasos por lluvia.									

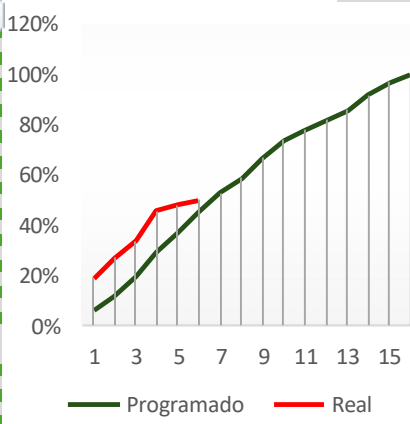
2.7-Semana 4 de ejecución.

FORMATO DE SEGUIMIENTO									
Proyecto:	Improvements to Blast & Paint Prep Shop								
Proposito:	Construcción de nave de granallado norte.								
ID / AFE:	GC2025-52								
Ubicación:	Costado oriente de MRO y lado norte del transfer 1.								
Usuario:	Producción metáico.								
Responsable:	Gerson Espejel / Julio P.		Fase actual						
DATE				Inicio	Planeación	Ejecución	Control	Cierre	
Inicial	Actual	Final	Semana						
05-05-25	09-06-25	11-09-25							
OBJETIVO SEMANALES									
N.	Actividad	25%	50%	75%	100%				
1	Cimbrado de cimbración eje A.	☐	☐	☐	☐	100%			
2	Colado de cimentación del eje A	☐	☐	☐	☐	100%			
3	Demolición eje E	☐	☐	☐	☐	100%			
4	Excavación del eje E	☐	☐	☐	☐	100%			
B	Mejoramiento de base hidráulica eje E.	☐	☐	☐	☐	100%			
6	Compactación y pruebas de relleno.	☐	☐	☐	☐	100%			
7	Armado de cimentación del eje E.	☐	☐	☐	☐	100%			
8	Retiro de la lona de la etapa 1.	☐	☐	☐	☐	100%			
9	Izaje de columnas del eje A	☐	☐	☐	☐	100%			
10	Izaje traves ligero del eje A.	☐	☐	☐	☐	51%			
AVANCE GENERAL DEL PROYECTO					PROM	95%			
Sema	Progra	Real							
1	6%	19%							
2	12%	27%							
3	20%	34%							
4	29%	40%							
5	37%								
6	45%								
7	53%								
8	59%								
9	67%								
10	74%								
11	78%								
12	82%								
13	86%								
14	92%								
15	97%								
16	100%								
SEGUIMIENTO A RIESGOS									
Enlace	Matriz de riesgos CP CHEM								
Identificados									
Se sondeo y des habilito intalaciones subterranas .									
CONTROL DE CAMBIOS									
Enlace	Matriz de Control de cambios.								
Solicitudes									
OBSERVACIONES Y COMENTARIOS									
Se entregará la carpa retirada al equipo de mantenimiento.									
VALIDACIONES									
Interna					EXTERNA				
EVIDENCIAS DE EJECUCIÓN									
Colado de cimentación del eje A.									
Relleno de dados en eje A y habilitado de cimentación en eje E.									
Desmontaje de carpa de ETAPA 1.									
Izaje de columnas del eje A.									
RESUMEN									
Se realizo el 95% de actividades de la semana, se cerraron obs. De seguridad y se gano poecentaje a la ejecución.									

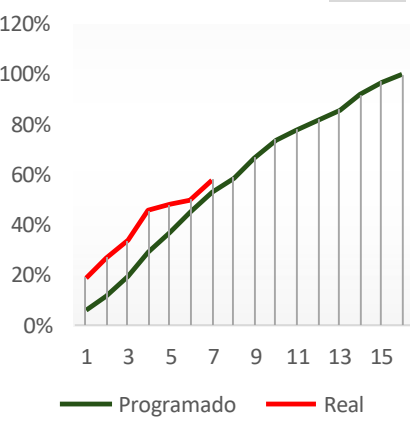
2.8-Semana 5 de ejecución.

FORMATO DE SEGUIMIENTO									
Proyecto:	Improvements to Blast & Paint Prep Shop				EVIDENCIAS DE EJECUCIÓN 				
Propósito:	Construcción de nave de granallado norte.								
ID / AFE:	GC2025-52								
Ubicación:	Costado oriente de MRO y lado norte del transfer 1.								
Usuario:	Producción metáico.								
Responsable:	Gerson Espejel / Julio P.		Fase actual						
DATE					Inicio	Planeación	Ejecución	Control	Cierre
Inicial	Actual	Final	Semana						
05-05-25	14-06-25	11-09-25	5						
OBJETIVO SEMANALES					Porcentaje				
N.	Actividad	25%	50%	75%	100%				
1	Montaje de estructura en eje A	☐	☐	☐	☐	100%			
2	Colado de cimentación del eje E.	☐	☐	☐	☐	100%			
3	Relleno de base hidraulica en eje E.	☐	☐	☐	☐	100%			
4	Izaje de columnas y ligues del eje E	☐	☐	☐	☐	100%			
5	Montaje de cabrillas de la etapa 1	☐	☐	☐	☐	100%			
6	Montaje columnas de viento etapa 1	☐	☐	☐	☐	75%			
7	Habilitado de acero para pisos	☐	☐	☐	☐	100%			
8	Montaje de struts etapa 1	☐	☐	☐	☐	50%			
9	Colado pisos etapa 1	☐	☐	☐	☐	0%			
10		☐	☐	☐	☐	0%			
AVANCE GENERAL DEL PROYECTO					PROM	81%			
Sema	Progra	Real							
1	6%	19%							
2	12%	21%							
3	20%	34%							
4	29%	46%							
5	31%	48%							
6	45%								
7	53%								
8	59%								
9	61%								
10	74%								
11	78%								
12	82%								
13	86%								
14	92%								
15	91%								
16	100%								
SEGUIMIENTO A RIESGOS									
Enlace	Matriz de riesgos CP CHEM								
Identificados									
CONTROL DE CAMBIOS									
Enlace	Matriz de Control de cambios.								
Solicitudes									
OBSERVACIONES Y COMENTARIOS					Montaje de estructura de etapa 1				
VALIDACIONES					RESUMEN				
Interna		EXTERNA							

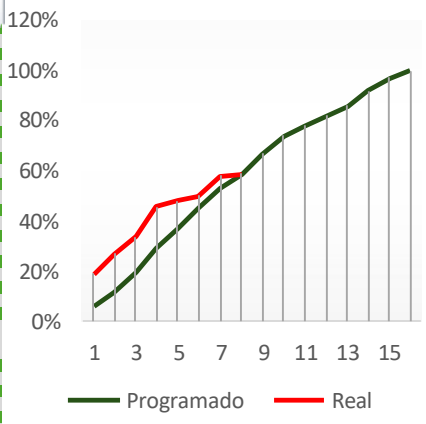
2.9-Semana 6 de ejecución.

FORMATO DE SEGUIMIENTO									
Proyecto:	Improvements to Blast & Paint Prep Shop				EVIDENCIAS DE EJECUCIÓN 				
Propósito:	Construcción de nave de granallado norte.								
ID / AFE:	GC2025-52								
Ubicación:	Costado oriente de MRO y lado norte del transfer 1.								
Usuario:	Producción metálico.								
Responsable:	Gerson Espejel / Julio P.		Fase actual						
DATE				Inicio	Planeación	Ejecución	Control	Cierre	
Inicial	Actual	Final	Semana						
05-05-25	23-06-25	11-09-25	6						
OBJETIVO SEMANALES				Porcentaje					
N.	Actividad			25%	50%	75%	100%		
1	Montaje de estructura de fase 1			☐	☐	☐	☐	100%	
2	Colocación de flambeos			☐	☐	☐	☐	100%	
3	Colocación de canalon			☐	☐	☐	☐	75%	
4	Colocación de lamina de cubierta			☐	☐	☐	☐	100%	
5	Excavación del eje H.			☐	☐	☐	☐	100%	
6	Compactación del eje H.			☐	☐	☐	☐	50%	
7	Pruebas del eje H.			☐	☐	☐	☐	0%	
8				☐	☐	☐	☐	0%	
9				☐	☐	☐	☐	0%	
10				☐	☐	☐	☐	0%	
AVANCE GENERAL DEL PROYECTO				PROM 75%					
Sema	Progra	Real							
1	6%	19%							
2	12%	21%							
3	20%	34%							
4	29%	40%							
5	31%	48%							
6	45%	50%							
7	53%								
8	59%								
9	61%								
10	74%								
11	78%								
12	82%								
13	86%								
14	92%								
15	97%								
16	100%								
SEGUIMIENTO A RIESGOS									
Enlace	→	Matriz de riesgos CP CHEM							
Identificados									
Se realizó inspección de equipos de izajes									
CONTROL DE CAMBIOS									
Enlace	→	Matriz de Control de cambios.							
Solicitudes									
Se solicitó la habilitación de un sardinel para la nave.									
OBSERVACIONES Y COMENTARIOS									
Se tuvo que sustituir el cable de una grúa.									
Se mandó a cotización un sardinel para la nave.									
VALIDACIONES									
Interna		EXTERNA							
RESUMEN									
Se tuvo varios atrasos por condiciones climáticas y no se logró concretar todos los objetivos.									

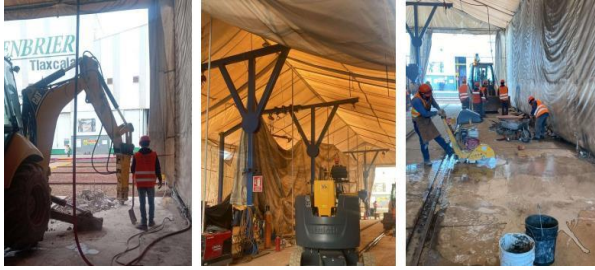
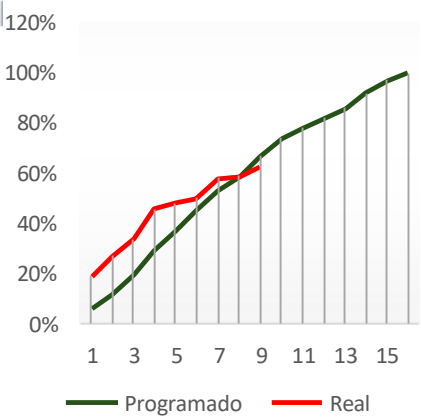
2.10 -Semana 7 de ejecución.

FORMATO DE SEGUIMIENTO									
Proyecto:		Improvements to Blast & Paint Prep Shop							
Proposito:		Construcción de nave de granallado norte.							
ID / AFE:		GC2025-52							
Ubicación:		Costado oriente de MRO y lado norte del transfer 1.							
Usuario:		Producción metáico.							
Responsable:		Gerson Espejel / Julio P.		Fase actual					
DATE				Inicio	Planeación	Ejecución	Control	Cierre	
Inicial	Actual	Final	Semana						
05-05-25	29-06-25	11-09-25	7						
EVIDENCIAS DE EJECUCIÓN									
									
Construcción de sardinel de tapa1.									
OBJETIVO SEMANALES				Porcentaje					
N.	Actividad			25%	50 %	75%	100%		
1	Pruebas de compactación eje H.			☐	☐	☐	☐	100%	
2	Correcciones a soldadura.			☐	☐	☐	☐	100%	
3	Sardinel de la etapa 1.			☐	☐	☐	☐	75%	
4	aminación de muros laterales etapa1			☐	☐	☐	☐	100%	
5	Colocación de cumbrera de etapa 1.			☐	☐	☐	☐	100%	
6	Plantill de concreto eje H.			☐	☐	☐	☐	75%	
7	Habilitado de acero eje H.			☐	☐	☐	☐	25%	
8				☐	☐	☐	☐	0%	
9				☐	☐	☐	☐	0%	
10				☐	☐	☐	☐	0%	
AVANCE GENERAL DEL PROYECTO				PROM		82%			
Sema	Progra	Real							
1	0%	19%							
2	12%	21%							
3	20%	34%							
4	29%	40%							
5	31%	48%							
6	45%	50%							
7	53%	58%							
8	59%								
9	61%								
10	74%								
11	78%								
12	82%								
13	86%								
14	92%								
15	91%								
16	100%								
SEGUIMIENTO A RIESGOS									
Enlace		Matriz de riesgos CP CHEM							
Identificados									
CONTROL DE CAMBIOS									
Enlace		Matriz de Control de cambios.							
Solicitudes									
Se ejecuto el sardinel de la etapa 1									
OBSERVACIONES Y COMENTARIOS									
Se tuvieron varios paros por condiciones climaticas.									
VALIDACIONES									
Interna					EXTERNA				
RESUMEN									
Se alcanzo 82% de las metas y se tuvieron paros por el clima lluvioso.									

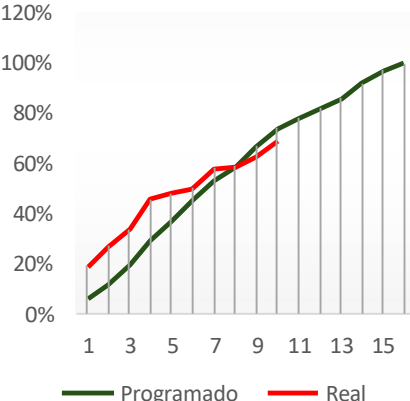
2.11 -Semana 8 de ejecución.

FORMATO DE SEGUIMIENTO													
Proyecto:	Improvements to Blast & Paint Prep Shop				EVIDENCIAS DE EJECUCIÓN 								
Proposito:	Construcción de nave de granallado norte.												
ID / AFE:	GC2025-52												
Ubicación:	Costado oriente de MRO y lado norte del transfer 1.												
Usuario:	Producción metáico.												
Responsable:	Gerson Espejel / Julio P.		Fase actual			COMMENTS							
DATE				Inicio	Planeación						Ejecución	Control	Cierre
Inicial	Actual	Final	Semana										
05-05-25	06-07-25	11-09-25	8										
OBJETIVO SEMANALES				Porcentaje									
N.	Actividad			25%	50%	75%	100%						
1	Colocación de bajadas pluviales.			☐	☐	☐	☐	50%					
2	Habilitación de contratraves eje H.			☐	☐	☐	☐	100%					
3	Colocación de anclas.			☐	☐	☐	☐	100%					
4	Colado de eje H.			☐	☐	☐	☐	100%					
5	Relleno de cepas eje H.			☐	☐	☐	☐	100%					
6	Montaje de columnas del eje H.			☐	☐	☐	☐	75%					
7				☐	☐	☐	☐	0%					
8				☐	☐	☐	☐	0%					
9				☐	☐	☐	☐	0%					
10				☐	☐	☐	☐	0%					
AVANCE GENERAL DEL PROYECTO				PROM	88%								
Sema	Progra	Real											
1	0%	10%											
2	12%	21%											
3	20%	34%											
4	29%	40%											
5	31%	48%											
6	45%	50%											
7	53%	58%											
8	59%	59%											
9	61%												
10	74%												
11	78%												
12	82%												
13	86%												
14	92%												
15	91%												
16	100%												
SEGUIMIENTO A RIESGOS			Enlace → Matriz de riesgos CP CHEM Identificados										
CONTROL DE CAMBIOS													
Enlace → Matriz de Control de cambios. Solicitudes													
OBSERVACIONES Y COMENTARIOS			Se programaron pocas actividad. Se requiere ingresar a más personal.										
VALIDACIONES			RESUMEN Se programaron pocas actividades y se cumplieron en un 88%										
Interna		EXTERNA											

2.12 -Semana 9 de ejecución.

FORMATO DE SEGUIMIENTO									
Proyecto:	Improvements to Blast & Paint Prep Shop				EVIDENCIAS DE EJECUCIÓN				
Proposito:	Construcción de nave de granallado norte.								
ID / AFE:	GC2025-52								
Ubicación:	Costado oriente de MRO y lado norte del transfer 1.								
Usuario:	Producción metáico.								
Responsable:	Gerson Espejel / Julio P.								
DATE				Fase actual					
Inicial	Actual	Final	Semana	Inicio	Planeación	Ejecución	Control	Cierre	Cambio a fase 2.
05-05-25	13-07-25	11-09-25	9						
OBJETIVO SEMANALES				Porcentaje					
N.	Actividad	25%	50%	75%	100%				
1	Colocación de bajadas pluviales.	☒	☒	☒	☒	100%			
2	Montaje de estructura del eje H.	☒	☒	☒	☒	100%			
3	Reubicación del tapial	☒	☒	☒	☒	100%			
4	Habilitado acero para piso eje H.	☒	☒	☒	☒	100%			
5	Corte de piso eje A, fase2.	☒	☒	☒	☒	100%			
6	Demolición piso del eje A, fase2.	☒	☒	☒	☒	100%			
7	Excavación eje A, fase2	☒	☒	☒	☒	75%			
8	Mejoramiento base hidraulica.	☒	☒	☒	☒	25%			
9	Colado de piso del eje H.	☒	☒	☒	☒	100%			
10		☒	☒	☒	☒	0%			
AVANCE GENERAL DEL PROYECTO				PROM 89%					
Sema	Progra	Real							
1	6%	19%							
2	12%	21%							
3	20%	34%							
4	29%	46%							
5	31%	48%							
6	45%	50%							
7	53%	58%							
8	59%	59%							
9	61%	63%							
10	74%								
11	78%								
12	82%								
13	86%								
14	92%								
15	91%								
16	100%								
SEGUIMIENTO A RIESGOS									
Enlace	Matriz de riesgos CP CHEM								
Identificados									
CONTROL DE CAMBIOS									
Enlace	Matriz de Control de cambios.								
Solicitudes									
Se solicito al proveedor re acomodar lona por necesidad de la operación.									
OBSERVACIONES Y COMENTARIOS									
Se comenzo con la migración al area de trabajo de fase 2.									
VALIDACIONES									
Interna					EXTERNA				
RESUMEN									
Se alcanzo un 86% de cumplimiento en actividades de la semana y se comenzo con actividades de la fase2.									

2.13 -Semana 10 de ejecución.

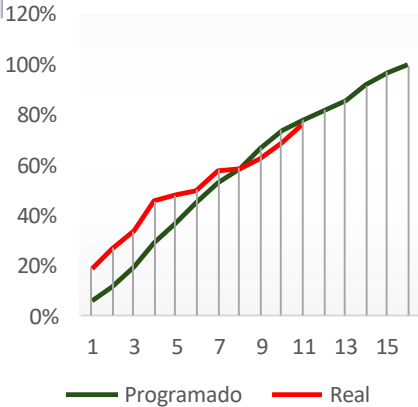
FORMATO DE SEGUIMIENTO									
Proyecto:		Improvements to Blast & Paint Prep Shop							
Proposito:		Construcción de nave de granallado norte.							
ID / AFE:		GC2025-52							
Ubicación:		Costado oriente de MRO y lado norte del transfer 1.							
Usuario:		Producción metáico.							
Responsable:		Gerson Espejel / Julio P.		Fase actual					
DATE				Inicio	Planeación	Ejecución	Control	Cierre	
Inicial	Actual	Final	Semana						
05-05-25	21-07-25	11-09-25	10						
OBJETIVO SEMANALES									
N.	Actividad			25%	50%	75%	100%		
1	Acero para contratrabe del eje A			☐	☐	☐	☐	100%	
2	Cimbrado cimentación eje A, fase 2.			☐	☐	☐	☐	100%	
3	Colado cimentación eje A, fase 2.			☐	☐	☐	☐	100%	
4	Relleno de cepas			☐	☐	☐	☐	100%	
5	Desmantelamiento de la carpa de fase			☐	☐	☐	☐	100%	
6	Retirpo de líneas de vida.			☐	☐	☐	☐	100%	
7	Izaje de columnas eje A, fase2.			☐	☐	☐	☐	100%	
8	Izaje de cabrillas de fase2.			☐	☐	☐	☐	100%	
9				☐	☐	☐	☐	0%	
10				☐	☐	☐	☐	0%	
AVANCE GENERAL DEL PROYECTO							PROM	89%	
Sema	Progra	Real							
1	6%	19%							
2	12%	27%							
3	20%	34%							
4	29%	46%							
5	37%	48%							
6	45%	50%							
7	53%	58%							
8	59%	59%							
9	67%	63%							
10	74%	69%							
11	78%								
12	82%								
13	86%								
14	92%								
15	97%								
16	100%								
SEGUIMIENTO A RIESGOS									
Enlace		Matriz de riesgos CP CHEM							
Identificados									
CONTROL DE CAMBIOS									
Enlace		Matriz de Control de cambios.							
Solicitudes									
OBSERVACIONES Y COMENTARIOS									
Se realizaron izajes de la fase2									
Producción entregó el área de la fase 2 al equipo de construcción									
VALIDACIONES									
Interna					EXTERNA				
EVIDENCIAS DE EJECUCIÓN									
									
Cimentación eje A, fgase2.									
									
Retiro de lona e izaje de columnas, fase2.									
									
Izaje de cabrillas de fase 2.									
									
Avance a cierre de semana de fase2.									
RESUMEN									
Se alcanzo un 86% de ejecución, aunque no lograron alcanzar el total de objetivos de la semana.									

Cimentación eje A, fgase2.

Retiro de lona e izaje de columnas, fase2.

izaje de cabrillas de fase 2.

Avance a cierre de semana de fase2.

FORMATO DE SEGUIMIENTO									
Proyecto:		Improvements to Blast & Paint Prep Shop							
Propósito:		Construcción de nave de granallado norte.							
ID / AFE:		GC2025-52							
Ubicación:		Costado oriente de MRO y lado norte del transfer 1.							
Usuario:		Producción metáico.							
Responsable:		Gerson Espejel / Ismael A		Fase actual					
DATE				Inicio	Planeación	Ejecución	Control	Cierre	
Inicial	Actual	Final	Semana						
05-05-25	28-07-25	11-09-25	11						
OBJETIVO SEMANALES				Porcentaje					
N.	Actividad			25%	50%	75%	100%		
1	Acero para piso de eje A, fase2.			☐	☐	☐	☐	100%	
2	Montaje de estructura de fase2.			☐	☐	☐	☐	100%	
3	Montaje de monteneria de fase2.			☐	☐	☐	☐	100%	
4	Colado de piso eje A, fase2.			☐	☐	☐	☐	100%	
5	Colocación de zapatas de viento.			☐	☐	☐	☐	100%	
6	Colocación de flambeos			☐	☐	☐	☐	50%	
7	Torqueo de estructura fase2.			☐	☐	☐	☐	25%	
8	Laminación etapa 2.			☐	☐	☐	☐	0%	
9				☐	☐	☐	☐	0%	
10				☐	☐	☐	☐	0%	
AVANCE GENERAL DEL PROYECTO				PROM	72%				
Sema	Progra	Real							
1	6%	19%							
2	12%	21%							
3	20%	34%							
4	29%	46%							
5	31%	48%							
6	45%	50%							
7	53%	58%							
8	59%	59%							
9	61%	63%							
10	74%	69%							
11	78%	70%							
12	82%								
13	86%								
14	92%								
15	97%								
16	100%								
SEGUIMIENTO A RIESGOS									
Enlace		Matriz de riesgos CP CHEM							
Identificados									
CONTROL DE CAMBIOS									
Enlace		Matriz de Control de cambios.							
Solicitudes									
OBSERVACIONES Y COMENTARIOS									
Se tuvo el uso completo del área por segunda semana.									
VALIDACIONES									
Interna					EXTERNA				
RESUMEN									
Se alcanzo el 72% de objetivos semanales y el 76% de la ejecución del proyecto.									

2.15 -Semana 12 de ejecución.

FORMATO DE SEGUIMIENTO

Improvements to Blast & Paint Prep Shop

Proposito: Construcción de nave de granallado norte.
GC2025-52

Ubicación: Costado oriente de MRO y lado norte del transfer 1.
Producción metáico.

Responsible: Gerson Espejel

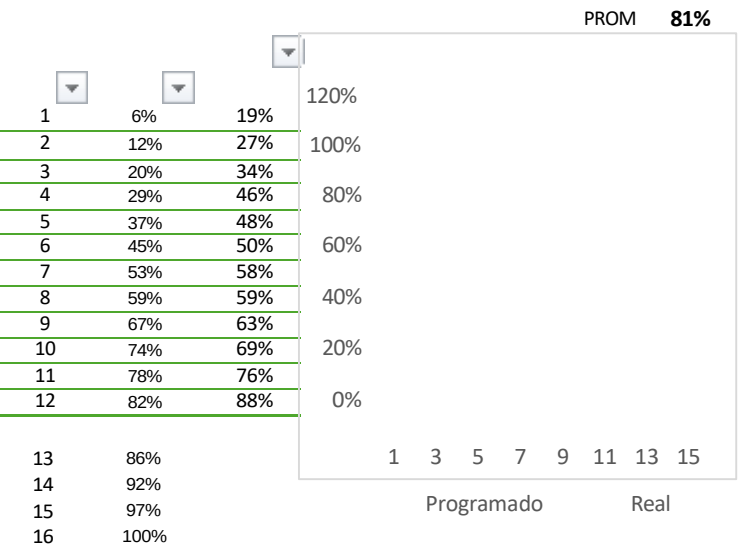
Initial	Actual	Final	Semana	Inicio	Planeación	Ejecución	Control	Cierre
#####	12-08-25	11-09-25	12					

Laminacion demuros

Porcentaje

N.	Actividad	25%	50%	75%	100%
1	Colado de pisos de fase2				100%
2	Montaje de monteneria				100%
3	Montaje de flambeos				100%
4	Montaje de venteos				100%
5	Montaje de rodapie				100%
6	Colocación de lamian de cubierta				75%
7	Colocación lamina de muros				50%
8	Limpieza de estructura				25%
9					0%
10					0%

Laminacion de cubierta



Vista general

Enlace [Matriz de riesgos CP CHEM](#)
Identificados

Se tuvo corte de cable oculto, afectando alimentación electrica del transfer.

Enlace [Matriz de Control de cambios.](#)
Solicitudes

Se tuvo uso completa del áreas por tercera semana.

2.16 -Semana 13 de ejecución.

FORMATO DE SEGUIMIENTO									
Proyecto:		Improvements to Blast & Paint Prep Shop							
Propósito:		Construcción de nave de granallado norte.							
ID / AFE:		GC2025-52							
Ubicación:		Costado oriente de MRO y lado norte del transfer 1.							
Usuario:		Producción metáico.							
Responsable:		Gerson Espejel		Fase actual					
DATE				Inicio	Planeación	Ejecución	Control	Cierre	
Inicial	Actual	Final	Semana						
#####	18-08-25	11-09-25	13						
OBJETIVO SEMANALES				Porcentaje					
N.	Actividad			25%	50%	75%	100%		
1	Limpieza de estructura			☐	☐	☐	☐	100%	
2	Colocación de lamina en cubierta			☐	☐	☐	☐	100%	
3	Colocación de lamina en muros			☐	☐	☐	☐	100%	
4	Retoque de pintura			☐	☐	☐	☐	100%	
5	Habilitado de bajadas pluviales			☐	☐	☐	☐	25%	
6	Colocación de soporteria para ductos			☐	☐	☐	☐	50%	
7				☐	☐	☐	☐	0%	
8				☐	☐	☐	☐	0%	
9				☐	☐	☐	☐	0%	
10				☐	☐	☐	☐	0%	
AVANCE GENERAL DEL PROYECTO							PROM	79%	
Sema	Progra	Real							
1	6%	19%							
2	12%	27%							
3	20%	34%							
4	29%	40%							
5	37%	48%							
6	45%	50%							
7	53%	58%							
8	59%	59%							
9	67%	63%							
10	74%	69%							
11	78%	70%							
12	82%	88%							
13	86%	91%							
14	92%								
15	97%								
16	100%								
SEGUIMIENTO A RIESGOS									
Enlace		Matriz de riesgos CP CHEM							
Identificados									
Se daño una red eléctrica subterránea durante trabajos de canalización.									
CONTROL DE CAMBIOS									
Enlace		Matriz de Control de cambios.							
Solicitudes									
OBSERVACIONES Y COMENTARIOS									
No se presentaron retrasos por condiciones climáticas.									
VALIDACIONES									
Interna					EXTERNA				
EVIDENCIAS DE EJECUCIÓN									
Instalación de tubería.									
Colocación de lamina en muros.									
Vista general.									
RESUMEN									
Se completo el 79% de actividades programadas para la semana y se alcanzo el 91% de la ejecución del proyecto.									

2.17 -Semana 14 de ejecución.

FORMATO DE SEGUIMIENTO									
Proyecto:		Improvements to Blast & Paint Prep Shop							
Proposito:		Construcción de nave de granallado norte.							
ID / AFE:		GC2025-52							
Ubicación:		Costado oriente de MRO y lado norte del transfer 1.							
Usuario:		Producción metáico.							
Responsable:		Gerson Espejel		Fase actual					
DATE				Inicio	Planeación	Ejecución	Control	Cierre	
Inicial	Actual	Final	Semana						
#####	25-08-25	11-09-25	14						
OBJETIVO SEMANALES				Porcentaje					
N.	Actividad			25%	50%	75%	100%		
1	Habilitado de bajadas pluviales			☐	☐	☐	☐	75%	
2	Colocación de soporteria para ductos			☐	☐	☐	☐	75%	
3	Retoque de pintura en estructura			☐	☐	☐	☐	75%	
4	Montaje de tubería			☐	☐	☐	☐	75%	
5	Colocación de molduras			☐	☐	☐	☐	100%	
6	Colocación de remates			☐	☐	☐	☐	100%	
7				☐	☐	☐	☐	0%	
8				☐	☐	☐	☐	0%	
9				☐	☐	☐	☐	0%	
10				☐	☐	☐	☐	0%	
AVANCE GENERAL DEL PROYECTO							PROM	83%	
Sema	Progra	Real							
1	0%	19%							
2	12%	21%							
3	20%	34%							
4	29%	46%							
5	31%	48%							
6	45%	50%							
7	53%	58%							
8	59%	59%							
9	61%	63%							
10	74%	69%							
11	78%	70%							
12	82%	88%							
13	86%	91%							
14	92%	95%							
15	91%								
16	100%								
SEGUIMIENTO A RIESGOS									
Enlace		Matriz de riesgos CP CHEM							
Identificados									
Se daño una red eléctrica subterránea durante trabajos de canalización.									
CONTROL DE CAMBIOS									
Enlace		Matriz de Control de cambios.							
Solicitudes									
OBSERVACIONES Y COMENTARIOS									
No se presentaron retrasos por condiciones climáticas.									
La fuerza laboral se redujo a la mitad.									
VALIDACIONES									
Interna					EXTERNA				
EVIDENCIAS DE EJECUCIÓN									
Retoque de estructura									
Colocación de molduras y remates									
Overview frontal									
Overview posterior									
RESUMEN									
Se completo el 83% de las actividades semanales programadas y se alcanzo el 95% del alcance original del proyecto.									

3.0- -Matriz de registro y control de cambios.

Nombre del proyecto: Improvements to blast and paint prepare shop. AFE: GC2025-52		REGISTRO Y CONTROL DE CAMBIOS										
#	Fecha de registro de cambio	Descripción del Cambio (Motivo)	¿Qué o quién solicita el cambio?	Análisis de Impacto (Tiempo, Costo, Alcance)	Severidad (Alta, Media o Baja)	Impacto a producción (Si o no)	Asignado a: (¿Quién lo realizará?)	Fecha Planeada de Conclusión	Estatus (Planeación, Abierto, En progreso, Cerrado)	Fecha Actual de Término	Involucrados (Incluir formato de minuta)	Notas u Observaciones
1	ene-25	Se autorizó al proveedor que diseñaría la ingeniería y ejecutaria la obra civil (COCIT). Diseñar la ingeniería de la nave rectificando la medida del ancho de la nave de 10 a14 metros.	Posterior a revisión en sitio con equipo multidisciplinario y proveedor se corroboro que la medida solicitada inicialmente a 10 mts no era suficiente para permitir el ingreso de carros.	Tiempo, Alcance	Alta	No	Proveedor COCIT.	Mayo del 2025	Cerrado	Febrero 20 del 2025	Nazario Macias.	
2	feb-25	Postergación de ejecución de onbra hasta nuevo aviso por temas administrativos.	Visitas importantes en planta que impedía que hubiera una obra civil en ejecución en el sitio.	Tiempo	Alta	si	Proveedor COCIT.	Indefinido	Cerrado	Abril 30 del 2025	Gerencias / Compras	
3	feb-25	Se solicito al proveedor que diseñaría la ingeniería y ejecutaria la obra civil (COCIT). Diseñar la ingeniería de la nave rectificando la medida del ancho de la nave de 14 a17 metros para aprovechar mejor el espacio. 606 a 687 mts 2.	Gerencia de mantenimiento, visualizando una oportunidad de mejora.	Costo, tiempo y alcance	Alta	Si	Proveedor COCIT.	Indefinido (Proyecto pausado)	Cerrado	Agosto del 2025.	Gerencias mantenimiento.	
4	feb-25	Solicitud de VoBo. Para permitir empalme de estructuras de la cubierta para ampliación de 606 a 687 mts 2. con el objetivo de no adquirir estructura nueva e incrementar el precio.	Proveedor COCIT.	Alcance	Baja	No	Proveedor COCIT.	Marzo del 2025	Cerrado	junio del 2025	Gerencias mantenimiento.	
5	mar-25	Se solicito cambiar el alcance eléctrico proyectado originalmente modificando alimentación, capacidad, iluminación y tableros.	Jefe de mantenimiento. Posterior a notar que el lugar del que se habia proyectado alimentar eléctricamente el proycto. Ya no contaba con capacidad necesaria.	Costo, tiempo y alcance.	Alta	No	Proveedor COCIT / Plan Volt.	Indefinido.	Cerrado	Agosto del 2025.	Antonio Aguilar.	Se realizo cambio de proveedor de ejecución de instalación elecyrtrica.
6	may-25	Se solicito Utilizar concreto de secado a 3 días en Lugar de concreto de fraguado regular para colar dados y contra trabes en la cimentación.	Supervisor de mtto civil. Para tener lista la cimentación para la etapa de montaje de estructura metálica.	Costo y tiempo.	Media	No	Proveedor COCIT.	01 de junio del 2025.	Cerrado	julio del 2025	Ismael Ambrosio.	
7	may-25	Implementación de SARDINEL de concreto en el perímetro interior de la nave a 25 cm de altura.	Mitigar el riesgo de filtración de agua por debajo de la estructura de laminación.	Costo, tiempo y alcance.	Media	No	Proveedor COCIT.	07 de junio del 2025.	cerrado	Julio del 2025	Ismael Ambrosio.	
8	jul-25	Se solicito expandir la fachadada norte añadiendo 3.5 metros al largo de la nave. Cambiando de 42 a 45.5 metros.	Gerente de producción solicita la expansión para obtener el espacio necesario para las actividades del área.	Costo, tiempo y alcance.	Media	si	Proveedor COCIT.	Agosto del 2025	Abierto en progreso	Agosto del 2025.	Eduardo Cervantes.	



3.1-Propuesta de mejora para flujo de selección de proveedores y alcances.

Como parte de las lecciones aprendidas de mi participación en la gestión de este proyecto y el conocimiento adquirido y compartido por mis compañeros del departamento de proyectos y mantenimiento de Greenbrier Tlaxcala, denotamos oportunidades para consolidar mejor el inicio y planeación de proyectos de infraestructura y hasta la implementación de nuevos equipos. Algunas de las oportunidades que pudimos encontrar con respaldo en el registro de matrices de cambios y lecciones aprendidas del proyecto de la nueva nave de pintura y granallado y diversos proyectos similares. Denotamos un mapeo provisional del flujo actual que aplican los diferentes involucrados en los proyectos en el inicio y planeación de nuevos proyectos. Ocasionando situaciones que impactan en diferentes medidas y etapas de los proyectos.

Como iniciativa y buscando consolidar el conocimiento compartido y aportar un poco a mejorar nuestros flujos, convoqué a diferentes reuniones con miembros del equipo multidisciplinario interno, como compañeros del departamento de compras, compañeros de supervisión de mantenimiento y mis compañeros y mentores del departamento de proyectos, con la intención de conocer con más detalle su participación y perspectiva del flujo actual del flujo de proceso que seguimos. Lo que me permitió realizar las siguientes matrices para realizar una propuesta de ajustes en el flujo de proceso.

PASO	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES
1	Necesidad o requerimiento. Usuario genera alcance preliminar y RFP con background.	Usuario
2	Revisión de requerimiento. Validación del RFP por Usuario y Especialista.	Usuario, Especialista,
3	Comunicación del RFP a Gerencias para Vo.Bo.	Gerentes
4	Usuario entrega RFP firmado y validado por usuario, especialista y gerentes involucrados al departamento de Compras.	Usuario, Compras Gerencias.
5	Cotización por parte de Compras.	Compras
6	Levantamiento en sitio por Proveedores.	Proveedores
7	Análisis de ajustes al RFP según comentarios de Proveedores.	Usuario, Especialista, Proveedores
8	Validación de ajustes propuestos al RFP o aprobación de cotización, según sea necesario.	Usuario, Especialista, Gerencias
9	Emisión de cuadro comparativo por parte de Compras.	Compras
10	Presentación del cuadro comparativo al Comité de selección.	Compras, Comité de selección
11	Selección del proveedor por parte del Comité.	Comité de selección
12	Generación del AFE por Usuario. Se comparte RFP y AFE firmado a Proyectos y Finanzas.	Usuario
13	Flujo de aprobación del AFE.	Gerentes, Finanzas
14	Finanzas da de alta el AFE en DAX.	Finanzas
15	Generación de requisición por parte del Usuario.	Usuario
16	Generación de orden de compra por parte de Compras.	Compras

JERARQUIAS.				
Jerarquía de Relevancia en la Toma de Decisiones				
Esta jerarquía refleja quién tiene mayor peso o influencia en las decisiones clave del proceso:				
N	Entidad	Función	Pasos donde participa	FREC de participación
1	Comité de selección	Decide qué proveedor se selecciona	9	6
2	Gerentes involucrados	Validan el RFP y participan en la revisión de cotizaciones	2y4	5
3	Especialistas	Valida técnicamente el RFP y las cotizaciones	2y4	3
4	Usuario	Genera el requerimiento, el RFP, el AFE y la requisición	1,2,10,13	1
5	Compras	Gestiona cotizaciones, cuadro comparativo y orden de compra.	3,4,7,14	2
6	Proveedores	Proveen información técnica y comercial, hacen levantamientos	4	4

3.2- Mapeo de responsabilidades en el flujo del proceso.



Matriz de Responsabilidades

Planta: 03-Tlaxcala

Proyecto:

AFEs asignados:

Fecha de Kick Off:

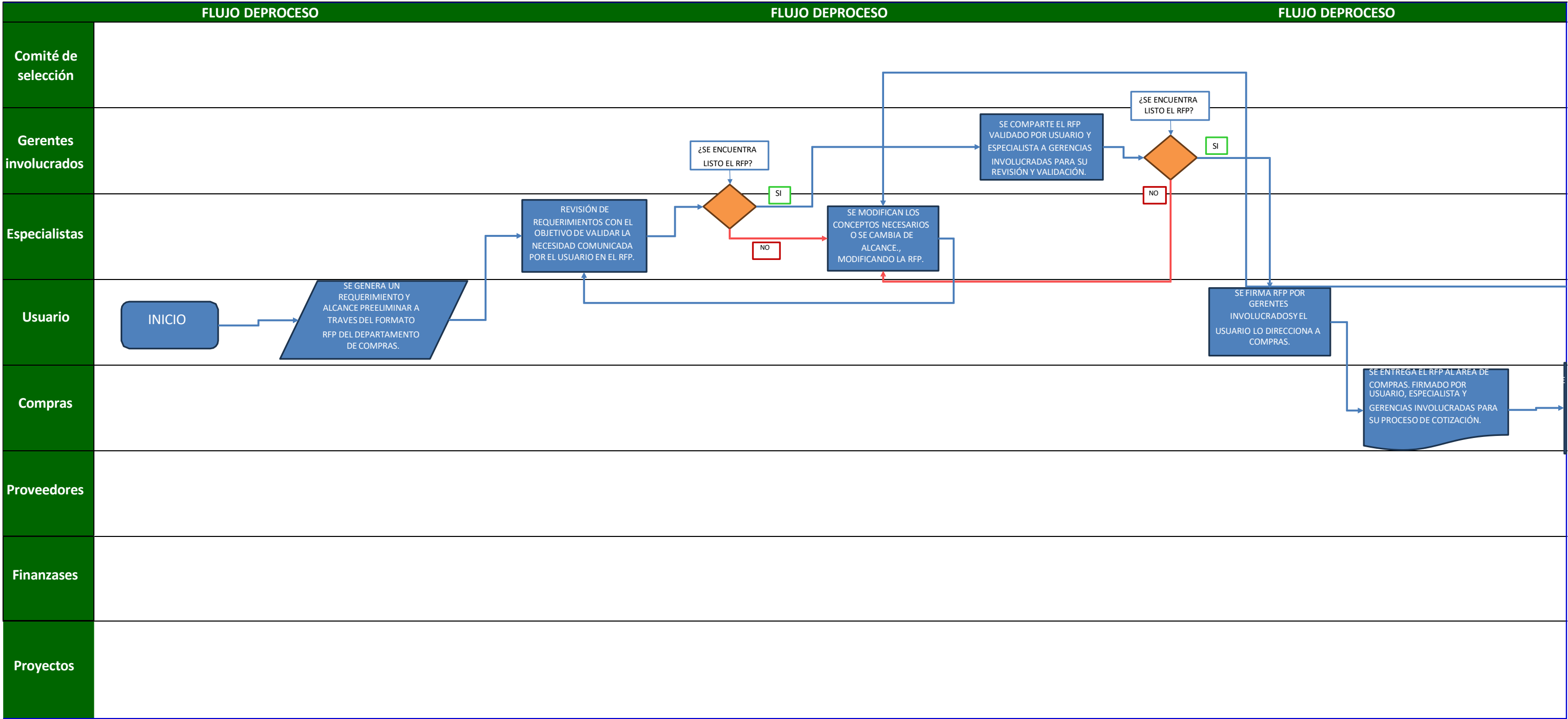
Matriz de responsabilidades considerando el procedimiento P-PY-2.23-01-GC-S Proyectos de Infraestructura Rev. 0

R	Responsable del desarrollo del entregable
A	Participa en uno o varias Actividades para el desarrollo del entregable
C	Es Consultado durante la tarea, antes de terminarla
I	Informado de los resultados (comunicación unidireccional)

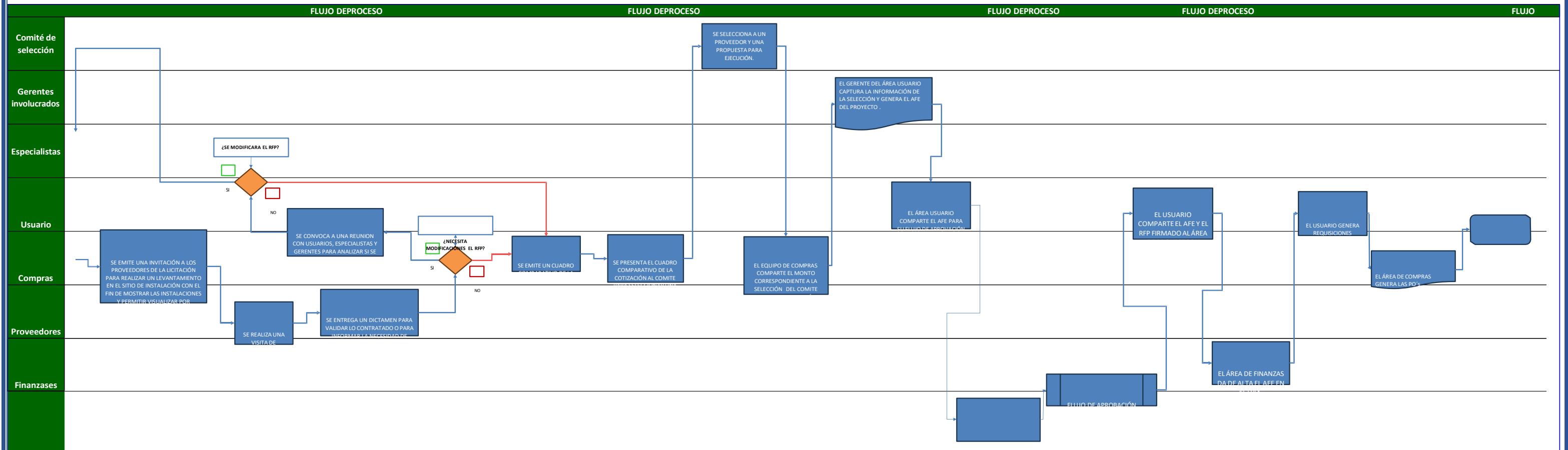
		ÁREA USUARIO	ÁREA ESPECIALISTA	GERENCIAS INVOLUCRADAS	COMPRAS	PROVEEDORES	COMITÉ DE SELECCIÓN	FINANZAS	PROYECTOS
1	Es responsabilidad del área usuario.								
1.1.1	Necesidad o requerimiento. Usuario genera alcance preliminar y RFP con background.	R							
1.1.2	Usuario entrega RFP firmado y validado por usuario, especialista y gerentes involucrados al departamento de Compras.	R	A	A					C
1.1.3	Generación del AFE por Usuario. Se comparte RFP y AFE firmado a Proyectos y Finanzas.	R						C	C
1.1.4	Generación de requisición por parte del Usuario.	R							I
1.2	Es responsabilidad del área especialista.								
1.2.1	Revisión de requerimiento. Validación del RFP por Usuario y Especialista.	A	R	C					
1.2.2	Validación de ajustes propuestos al RFP o aprobación de cotización, según sea necesario.	A	R	C					
1.3	Es responsabilidad de compras.								
1.3.1	Cotización por parte de Compras.		C	C	C	R	A		
1.3.2	Análisis de ajustes al RFP según comentarios de Proveedores.		C	C	C	R	A		
1.3.3	Emisión de cuadro comparativo por parte de Compras.					R		I	I
1.3.4	Presentación del cuadro comparativo al Comité de selección.					R		I	I
1.3.5	Generación de orden de compra por parte de Compras.					R		I	I
1.4	Es responsabilidad de los proveedor.								
1.4.1	Levantamiento en sitio por Proveedores.		I	A	I	A	R		
1.5	Es responsabilidad del staff gerencial.								
1.5.1	Validación y firma del RFP preeliminar generado por el usuario y validado previamente con especialistas		C	C	A				
1.5.2	Validación de ajustes propuestos al RFP o aprobación de cotización, según sea necesario.		C	C	A				
1.5.3	Flujo de aprobación del AFE.				A				I
1.6	Es responsabilidad del comité de selección.								
1.6.1	Selección del proveedor por parte del Comité.		I	I	I	I	R	I	I
1.7	Es responsabilidad del área de finanzas								
1.7.1	Flujo de aprobación del AFE.		I			I		A	I
1.7.2	Finanzas da de alta el AFE en DAX.							R	

3.3- Propuesta de flujo de proceso para inicio y planeación de proyectos.

PARTE A.



PARTE B.



3.4- Propuesta de control de pasos del proceso.

CONTROL DE PASOS DEL PROCESO									
N	Paso	Responsable	Validaciones				Cerrado		Comentarios
			Usuario	Especialista	Gerentes	Proveedores	No	Si	
1	Emisión de necesidad o requerimiento.	Usuario	-		-		-	-	
2	Revisión de requerimiento. Validación del RFP por Usuario y Especialista.	Usuario / Especialista.	-	-			-	-	
3	Comunicación del RFP a Gerencias para Vo.Bo.	Usuario					-	-	
4	Validación del RFP por gerentes involucrados.	Gerencias involucradas			-		-	-	
5	Usuario entrega RFP firmado y validado por usuario, especialista y gerentes involucrados al departamento de	Usuario	-	-	-		-	-	
6	Cotización por parte de Compras.	Compras					-	-	
7	Levantamiento en sitio por Proveedores.	Compras / proveedores		-		-	-	-	
8	Análisis de ajustes al RFP según comentarios de Proveedores.	Especialista / Usuario /Gerencias involucradas	-	-	-		-	-	
9	Validación de ajustes propuestos al RFP o aprobación de cotización, segun sea necesario.	Especialistas / Gerencias involucradas	-	-	-		-	-	
10	Emisión de cuadro comparativo por parte de Compras.	Compras					-	-	
11	Presentación del cuadro comparativo al Comité de selección.	Compras	-	-	-	-	-	-	
12	Selección del proveedor por parte del Comité.	Comite					-	-	
13	Generación del AFE por Usuario.	Usuario	-		-		-	-	
14	Flujo de aprobación del AFE.				-		-	-	
15	Finanzas da de alta el AFE en DAX.	Finanzas					-	-	
16	Generación de requisición por parte del Usuario.	Usuario	-		-		-	-	
17	Generación de orden de compra por parte de Compras.	Compras					-	-	
AVANCE DEL PROCESO.		12%							

3.5- Propuesta de formato para evaluación de proveedores.

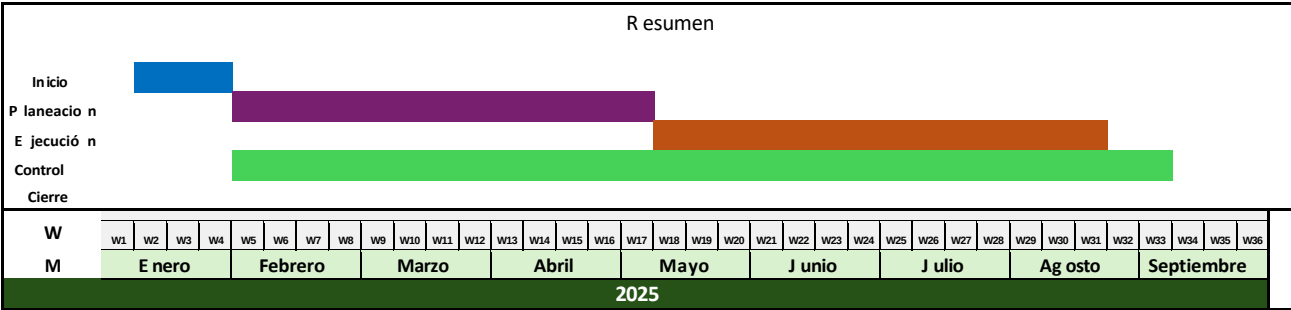
	FORMATO PARA LA EVALUACION DE PROVEEDORES		Fecha de evaluación		
	Evaluador	Gerson Espejel Hernández.	D	M	A
	Cargo	Practicante de proyectos TLX.	14	3	2025
		Periodo evaluado			
Nombre del proveedor	Grupo constructor COCIT S.A. de C.V.		DESDE	05/05/2025	
Responsable/Representante	Francisco Javier Juarez Vazquez.		HASTA	26/08/2025	
Proyecto donde colaboro					
Alcances de su participacion	Diseño de ingeniería, planos y memoria de calculo de nueva nave de granallado, ejecución del proyecto a nivel constructivo bajo especificaciones del catalogo de conceptos emitido por Greenbrier Tlaxcala. Incluyendo materiales, equipos, EPP y lo necesario para su corrección.				
Sistema de puntuacion	0	No aplica el rubro en evaluacion	3	Cumple parcialmente	
Rango: 0 to 5	1	No cumple	4	Cumple plenamente	
	2	Cumple minimamente	5	supera las expectativas	
Rubros de evaluacion					
Concepto	CAL	Comentario			
Flexibilidad	4	Cuentan con disponibilidad para adaptar las actividades a las necesidades del proyecto.			
Disciplina	4	Cuentan con el compromiso para respetar normas internas y externas.			
Comunicacion	3	Normalmente buscan direccionar la comunicación adecuadamente.			
Disponibilidad	3	Cuentan con apertura para escuchar y resolver necesidades.			
Cumplimiento de plazos	3	Mayormente buscan el cumplimiento de objetivos y plazos planteados.			
Abastecimiento	3	Aseguran el abastecimiento de sus materiales en la mayoría de ocasiones.			
Capacidad de planeacion	4	Notificar acciones para el cumplimiento de actividades, aunque modifique terminos.			
Documentacion	4	Mayormente cumplen con el seguimiento de documentación del proyecto.			
Seguimiento	3	En ocasiones priorizan el seguimiento en funcion de sus necesidades.			
Entregables	3	Requieren de seguimiento cercano para cumplimiento de los entregables.			
Profesionalismo	4				
seguridad	5	Buscan cumplir las normas.			
Higiene	3	Mantienen orden e higiene en la obra mayormente.			
Adherencia a normas	4	Buscan cumplir las normas.			
Adherencia a presupuesto	2				
PROPUESTAS					
	0				
PROMEDIO	3	comentarios generales			
0 - 2 / IRREGULAR					
3 / REGULAR					
4-5 / BUEN DESEMPEÑO					

Estatus del proyecto a fecha de finalización de periodo de residencia profesional.

El periodo oficial de mis residencias profesionales, asignado por el Instituto Tecnológico de Apizaco y aceptado por Greenbrier Tlaxcala, fue del 8 de enero al 8 de junio de 2025. Sin embargo, el tiempo real transcurrido en el Departamento de Proyectos de Greenbrier Tlaxcala abarcó desde el 25 de noviembre de 2024 hasta la fecha de cierre del reporte solicitado por el Instituto, el 27 de agosto de 2025. Este periodo fue ampliamente aprovechado para el desarrollo de diversas actividades y la práctica de habilidades tanto técnicas como blandas, representando un hito entre mi etapa como estudiante de Ingeniería Industrial y el inicio de mi carrera profesional.

Uno de los proyectos más relevantes fue la construcción de la nave de pintura y granallado, conocida internamente como nave CP-CHEM, asignada por mi asesora interna, la gerente de proyectos Laura Fuentes Vélez. Este proyecto, desarrollado durante mi estancia como practicante en el Departamento de Proyectos, se encuentra en fase de cierre con un avance del 95% respecto al alcance inicial, y tiene como fecha de finalización el 4 de septiembre de 2025, adelantándose siete días respecto al cronograma original. El periodo completo desde su inicio oficial, el 8 de enero de 2025, ha comprendido 33 semanas.

Durante su ejecución, el proyecto sufrió modificaciones en el alcance, destacando el incremento de superficie de 606 a 687 metros cuadrados, así como otros ajustes necesarios que quedaron registrados en la matriz de control de cambios. Estas variaciones generaron una modificación del presupuesto original, incrementándolo en un 62.25 %.



Aportaciones

Como propuesta de mejora para la ejecución de proyectos, destaco la implementación de un formato de seguimiento y un formato de evaluación de proveedores. Asimismo, presento un flujo de proceso a nivel administrativo y técnico, alineado con los valores de la empresa y sus procedimientos vigentes, con el objetivo de contribuir a la mitigación de problemáticas en la ejecución de proyectos de infraestructura.

Esta propuesta toma como marco teórico las lecciones aprendidas durante el proyecto de construcción de la nave de pintura y granallado, así como el análisis colectivo realizado junto con mis colaboradores del Departamento de Proyectos. Dicho análisis está respaldado por matrices de lecciones aprendidas en proyectos de infraestructura e implementación de equipos.

La principal problemática identificada fue la omisión de pasos en las fases de inicio y planeación, ocasionada por diversos factores, entre ellos la premura con la que deben ejecutarse algunos proyectos. Sin embargo, destaca especialmente la deficiencia en los alcances iniciales, elaborados en su mayoría por los usuarios. Ante esta situación, se propone un flujo de proceso claro y fácil de comprender, que permita a los diferentes interesados conocer paso a paso la planificación de un nuevo proyecto, con el fin de lograr un mejor control del alcance, presupuesto y tiempo.

ACTA DE CIERRE DE PROYECTO

Nombre del proyecto: Construcción de nave industrial para proceso de granallado y preparación de acabados

Ubicación: Planta Greenbrier Tlaxcala

Fecha de cierre: [Colocar fecha]

1. Antecedentes y justificación

Derivado del crecimiento sostenido de la planta y el incremento en la demanda de $\mu\pi\mu\omega\eta\pi\alpha\tau\iota\omega\mu$, se identificó la necesidad de fortalecer la capacidad operativa en el proceso de granallado y preparación de acabados, etapa crítica dentro de la manufactura de carros de ferrocarril. Inicialmente, se implementó una solución provisional mediante una carpa que permitió ampliar la capacidad a tres unidades simultáneas; sin embargo, esta infraestructura no garantizaba las condiciones óptimas de seguridad, control operativo ni cumplimiento de estándares de calidad requeridos por la organización.

2. Alcance ejecutado

El proyecto contempló el diseño, construcción y puesta en marcha de una nave industrial equipada con infraestructura adecuada para el proceso de granallado, incluyendo:

Área estructural optimizada para incremento de capacidad operativa.

Integración de equipos especializados (sistemas neumáticos, herramientas de acabado y equipos de inspección).

Instalación de condiciones seguras de trabajo (líneas de vida certificadas, espacios adecuados para maniobras y operación).

Adecuación del espacio para facilitar actividades de inspección, reparación y detallado.

3. Resultados alcanzados

Incremento de la capacidad operativa en un 66% (de 3 a 5 unidades simultáneas).

Mejora en la calidad del proceso de preparación de superficies, favoreciendo la adherencia de recubrimientos.

Reducción de riesgos operativos mediante instalaciones seguras y definitivas.

Mayor eficiencia en tiempos de proceso y cumplimiento de programas de producción.

Fortalecimiento de la estrategia de operación interna con menor dependencia de outsourcing.



Lecciones Aprendidas

ID	Categoría	Situación / Hallazgo	Lección Aprendida	Recomendación	Impacto
1	Planeación	Se inició con infraestructura provisional (carpa) para atender la demanda	Las soluciones temporales pueden limitar la seguridad y eficiencia operativa	Evaluar desde el inicio soluciones definitivas en proyectos de crecimiento sostenido	Alto
2	Capacidad Operativa	La capacidad inicial era insuficiente para cubrir la demanda creciente	Es clave anticipar escenarios de crecimiento en procesos críticos	Incluir análisis de proyección de demanda en fases tempranas	Alto
3	Seguridad	Instalaciones provisionales no garantizaban condiciones óptimas de seguridad	La seguridad no debe comprometerse por rapidez en la implementación	Priorizar infraestructura que cumpla normativas desde el inicio	Alto
4	Calidad	El proceso de granallado es crítico para la adherencia de pintura	Procesos intermedios impactan directamente la calidad del producto final	Identificar y reforzar etapas críticas del proceso productivo	Alto
5	Diseño de Infraestructura	La nueva nave permitió mejorar distribución y flujo de trabajo	El diseño adecuado impacta productividad y ergonomía	Involucrar a usuarios operativos en el diseño de layout	Medio
6	Tecnología	La integración de tecnología facilitó el trabajo y mejoró resultados	La inversión tecnológica mejora eficiencia y reduce errores	Evaluar constantemente oportunidades de automatización y mejora	Medio
7	Recursos Humanos	Se requiere personal calificado para operar equipos especializados	La capacitación es clave para maximizar beneficios de nuevas instalaciones	Implementar programas de capacitación previos a la puesta en marcha	Medio
8	Control de Calidad	La inspección en esta etapa permite detectar fallas antes de pintura	Los puntos de inspección temprana reducen retrabajos posteriores	Fortalecer controles de calidad en etapas intermedias	Alto
9	Estrategia Organizacional	Se busca reducir outsourcing y fortalecer operación interna	La internalización requiere infraestructura y capacidades robustas	Alinear proyectos de inversión con estrategia corporativa	Medio
10	Gestión del Espacio	Se aprovechó mejor el espacio disponible en planta	La optimización del espacio puede generar aumentos significativos de capacidad	Realizar estudios de layout y uso de suelo periódicamente	Medio

Conclusión del Proyecto

El proyecto de construcción de la nave industrial para el proceso de granallado y preparación de acabados representa un paso estratégico clave en la consolidación del crecimiento de la planta en Tlaxcala. La transición de una solución provisional a una infraestructura definitiva permitió no solo incrementar la capacidad operativa de manera significativa, sino también establecer condiciones controladas que garantizan la seguridad de los colaboradores y el cumplimiento de los estándares de calidad requeridos.

Asimismo, la mejora en esta etapa crítica del proceso productivo impacta directamente en la calidad del producto final, reduciendo retrabajos y fortaleciendo la confiabilidad de los recubrimientos aplicados. La integración de tecnología y la optimización del espacio contribuyeron a una operación más eficiente, ergonómica y alineada con las mejores prácticas de la industria.

En conjunto, el proyecto no solo cumple con los objetivos planteados, sino que también fortalece la estrategia organizacional de crecimiento sostenible y reducción de dependencia de outsourcing, posicionando a la planta con mayores capacidades para atender la demanda presente y futura de manera competitiva y segura.

