ICONOS

Instituto de Investigación en Comunicación y Cultura

Optimización de prácticas de comunicación en ingeniería.
Una propuesta cromática para planos de taller de piezas prefabricadas de concreto.

(Optimizing Communication Practices in Engineering.
A Color-Coding Proposal for Precast Concrete Shop Drawings.)

PUBLICACIÓN

Que para obtener el Grado de
Maestría en Comunicación con Medios Virtuales

Presenta:

Chuck Arturo Silva Hernández

Asesor:

Dr. Tiberio Zepeda Prats

Ciudad de México Agosto, 2026

Reconocimiento de Validez Oficial de Estudios de la Secretaría de Educación Pública según acuerdo No. 2005625 de fecha 22 de Septiembre de 2005. Clave 2004

RESUMEN

La presente investigación propone la incorporación de color en planos de taller destinados a la fabricación de piezas prefabricadas de concreto. La iniciativa surge a partir de la experiencia profesional en entornos de diseño técnico donde, por norma, se emplean representaciones monocromáticas. Si bien estos formatos cumplen con los estándares convencionales de documentación, se ha identificado que su legibilidad puede verse comprometida en situaciones que requieren una interpretación rápida y precisa por parte de los equipos de fabricación y montaje.

La propuesta busca optimizar la comunicación técnica mediante una codificación cromática sistemática que facilite una transmisión más directa y comprensible, sin alterar los principios técnicos ni comprometer la interoperabilidad con plataformas *CAD*[1].

El estudio plantea criterios para la asignación de colores según funciones constructivas, fases de montaje y elementos críticos, con el objetivo de reducir ambigüedades y mejorar la coordinación interdisciplinaria. Asimismo, se consideran los beneficios potenciales en términos de ergonomía visual —es decir, la optimización de la percepción y comprensión de los elementos gráficos—, eficiencia comunicativa y prevención de errores, junto con las implicaciones técnicas de su implementación en programas de diseño asistido por computadora. Esta propuesta se enmarca en una reflexión sobre las prácticas actuales de documentación gráfica en la

[1] *Computer-Aided Design* (Diseño Asistido por Computadora), es una tecnología que permite crear, modificar y optimizar diseños digitales en 2D y 3D con alta precisión. Es fundamental en disciplinas como la ingeniería, arquitectura, diseño industrial y manufactura.

industria de la construcción y aspira a contribuir al desarrollo de recursos más intuitivos, precisos y adaptados a las necesidades operativas del taller.

Palabras clave

- Dibujos de taller, planos, propuesta cromática, concreto, piezas prefabricadas de concreto.

ABSTRACT

This article presents a proposal to incorporate the use of color in workshop drawings intended for the fabrication of precast concrete elements. The initiative arises from professional experience in technical design environments where monochromatic representations are used as a standard practice. Although these formats comply with conventional documentation standards, it has been observed that their legibility may be compromised in situations requiring rapid and precise interpretation by fabrication and assembly teams.

The proposal seeks to optimize technical communication through a systematic chromatic coding that enables more direct and comprehensible information transfer, without altering technical principles or compromising interoperability with CAD[2] platforms.

The study outlines criteria for assigning colors according to constructive functions, assembly phases, and critical elements, with the aim of reducing ambiguities and improving interdisciplinary coordination. It also considers the potential benefits in terms of visual ergonomics—namely, the optimization of perception and understanding of graphic elements—communicative efficiency, and error prevention, along with the technical implications of implementing such a system in computer-aided design software. This proposal is framed within a broader reflection on current

---

[2] *Computer-Aided Design (CAD) is a technology that enables the creation, modification, and optimization of 2D and 3D digital designs with high precision. It is essential in fields such as engineering, architecture, industrial design, and manufacturing*.

graphic documentation practices in the construction industry and aims to contribute to the development of more intuitive, precise, and workshop-oriented resources.

Keywords

- *Shop drawings, plans, color proposal, concrete, precast concrete elements.*

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN 8

DESARROLLO 10

Diseño de ingeniería de las piezas de concreto 10

Elaboración de los dibujos de taller 11

Manufactura de las piezas en planta 13

Representación gráfica de concreto reforzado 13

El uso del color en los dibujos de taller de piezas prefabricadas de concreto reforzado 14

PROPUESTA CROMÁTICA EN PLANOS DE TALLER 17

1. Principios generales 17

2. Colores no recomendados en la propuesta cromática 18

3. Uso de capas en la aplicación cromática 18

4. Aplicaciones recomendadas 19

5. Compatibilidad con impresión 19

6. Gestión documental 19

7. Buenas prácticas 20

Consulta digital de planos y su impacto en el uso del color 20

ESTUDIO DE CASOS 22

Análisis de la aplicación de un código cromático en planos de taller 22

Caso 1 23

Caso 2 24
Caso 3 25
Caso 4 27
Caso 5 30
Caso 6 32
Consulta operativa 34
CONCLUSIÓN 35
ANEXOS 37
Anexo 1 38
Anexo 2 39
Anexo 3 40
Anexo 4 41
Anexo 5 42
Anexo 6 43
Anexo 7 44
Anexo 8 45
Anexo 9 46
Anexo 10 47
FUENTES DE CONSULTA 48

INTRODUCCIÓN

En el ámbito de la ingeniería y la construcción, los planos de taller desempeñan un papel fundamental en la fabricación y montaje de elementos prefabricados (Reinforcing Steel Institute of Canada 1-4). Tradicionalmente dominados por convenciones monocromáticas, estos documentos han evolucionado con el uso extendido de plataformas *CAD*, lo que abre nuevas posibilidades para incorporar el color como recurso funcional. Lejos de ser un elemento ornamental, el color puede desempeñar un papel estratégico en la mejora de la interpretación del dibujo, la diferenciación de componentes y la optimización de la fabricación de elementos de concreto.

Sin embargo, la falta de una convención definida sobre la incorporación de color plantea la siguiente interrogante: ¿De qué manera la implementación de un sistema de codificación cromática sistemática en los planos de taller de piezas prefabricadas de concreto puede contribuir a maximizar la legibilidad técnica para, de esa forma, optimizar los tiempos de fabricación y reducir posibles errores de interpretación?

La propuesta formulada sostiene que lo anterior se logra al enfatizar, mediante el contraste cromático, los elementos críticos de la ingeniería; es decir, al transformar las piezas clave en referentes visuales complementarios integrados en el propio plano.

El presente estudio surge de la experiencia directa en entornos de diseño técnico, donde es fundamental la comunicación de instrucciones de la manera más clara y sencilla posible para reducir el riesgo de errores en obra o en fabricación. Bajo dicha premisa, esta investigación tiene por objetivo

presentar evidencia de que el uso estratégico del color actúa como un recurso preventivo contra ambigüedades interpretativas, favoreciendo la eficiencia en los procesos de fabricación y montaje.

Para dar cumplimiento a este propósito se proponen los siguientes objetivos particulares: identificar las prácticas actuales en la elaboración de planos de piezas prefabricadas de concreto, postular un criterio de aplicación del color que genere un impacto positivo ostensible en la interpretación de dichos planos, y validar la eficacia del criterio postulado a través de una serie de estudios de caso.

En este sentido se propone la incorporación de una paleta de color con la finalidad de generar un código interpretativo en dibujos de taller, orientado a optimizar la comunicación técnica entre el área de diseño de ingeniería y la planta de fabricación de piezas de concreto.

Para efectos de este documento, el término *color* se empleará para designar cualquier tonalidad distinta del blanco y del negro. Por ejemplo, si se afirma que un dibujo de taller "no requiere color", deberá entenderse que cumple su función únicamente con el negro propio de las líneas y el texto, y el blanco del fondo, sin necesidad de incorporar otras gamas cromáticas.

DESARROLLO

Diseño de ingeniería de las piezas de concreto

El proceso típico de producción de piezas de concreto prefabricadas puede dividirse en tres etapas principales: el diseño de ingeniería de las piezas, la elaboración de los dibujos de taller y la manufactura de los elementos en planta.

En el desarrollo de un proyecto constructivo, el diseño arquitectónico constituye la primera etapa formal y, una vez que este ha alcanzado un nivel de definición suficiente, entra en juego la ingeniería estructural.

El ingeniero estructural analiza la propuesta arquitectónica para determinar cómo materializarla de forma segura y eficiente. Su labor consiste en diseñar el sistema estructural que soportará las cargas del edificio, garantizando su estabilidad, resistencia y durabilidad. Para ello, debe interpretar los planos arquitectónicos y adaptarlos a criterios técnicos como la resistencia de materiales, la sismicidad del sitio, las cargas vivas y muertas y las condiciones del terreno. Esta etapa incluye también la elaboración del esquema preliminar, que constituye la representación gráfica de las piezas, sus dimensiones generales, su ubicación en el proyecto y las conexiones previstas.

El esquema preliminar es la base para la elaboración de los dibujos de taller y un elemento fundamental para la planificación de la producción.

Elaboración de los dibujos de taller

Con el esquema aprobado, el departamento de dibujo técnico desarrolla los planos de fabricación, también conocidos como dibujos de taller.

La elaboración de dibujos de taller para piezas prefabricadas de concreto es una etapa crítica en el proceso de producción, ya que traduce el diseño estructural en instrucciones precisas para la manufactura en planta. Este trabajo lo realiza el departamento de dibujo de ingeniería, que interpreta los planos generales del proyecto y desarrolla representaciones detalladas de cada elemento prefabricado. Los dibujantes técnicos deben especificar con exactitud las dimensiones, el tipo y la disposición del refuerzo, los insertos metálicos, los acabados superficiales y cualquier otro componente que influya en la fabricación o el montaje.

Cada dibujo de taller incluye, por lo general, vistas ortogonales, secciones, detalles ampliados y notas técnicas (véase la Tabla 1), que permiten a los operarios de planta construir la pieza conforme a los estándares establecidos (Díaz del Castillo Rodríguez 12, 20, 34–42, 52). Además, se asigna una codificación única a cada elemento para facilitar su trazabilidad, almacenamiento y logística de transporte. El proceso exige una coordinación constante con los ingenieros estructurales, quienes validan que las soluciones propuestas cumplan con los requisitos de resistencia, estabilidad y compatibilidad con el diseño arquitectónico.

Principales elementos en los dibujos de taller	
Vistas ortogonales	Las vistas ortogonales son representaciones bidimensionales de un objeto proyectadas en ángulos rectos sobre planos de referencia (frontal, lateral, superior), utilizadas para mostrar con precisión la forma y dimensiones de cada cara sin distorsión, facilitando la interpretación técnica del diseño.
Secciones	Las secciones son cortes imaginarios aplicados a un objeto para mostrar su interior, eliminando parte de la geometría externa y revelando detalles ocultos como cavidades, espesores o ensamblajes, lo que permite una comprensión más completa de su estructura interna.
Detalles ampliados	Los detalles ampliados son representaciones aumentadas de zonas específicas de un dibujo técnico que requieren mayor claridad, como bordes, uniones, perforaciones o componentes pequeños, y se utilizan para mostrar dimensiones, tolerancias o acabados con mayor precisión.
Notas técnicas	Las notas técnicas son anotaciones escritas dentro del dibujo que complementan la información gráfica, especificando materiales, procesos, normas, instrucciones de fabricación, condiciones de montaje o cualquier dato relevante que no se puede expresar únicamente mediante geometría.

Tabla 1, principales elementos en los dibujos de taller (Ejes XYZ 2025).

Una vez completados, los dibujos son revisados internamente y, en muchos casos, sometidos a aprobación por parte del cliente o del equipo de supervisión del proyecto. Solo después de esta validación se liberan para producción. La precisión y claridad de estos documentos son fundamentales para evitar errores en planta, optimizar tiempos de fabricación y garantizar que las piezas encajen correctamente en obra.

En resumen, el departamento de dibujo de ingeniería no solo traduce el diseño estructural en documentación técnica, sino que también garantiza que cada pieza de concreto pueda fabricarse con exactitud, ensamblarse sin contratiempos y cumplir con los estándares de calidad exigidos en obra.

Manufactura de las piezas en planta

El proceso de manufactura en planta de piezas prefabricadas de concreto comienza con la recepción y revisión de los dibujos de taller elaborados por el departamento de dibujo de ingeniería. Estos planos contienen todas las especificaciones necesarias para fabricar cada elemento, incluyendo dimensiones, refuerzo, insertos, acabados y tolerancias. Con esta información, la planta debe ser capaz de ejecutar de manera precisa y eficiente la fabricación de cada componente.

Representación gráfica de concreto reforzado

En los planos estructurales, el concreto reforzado se representa mediante una combinación de símbolos, líneas y anotaciones que indican la forma, dimensiones y ubicación del refuerzo dentro de los elementos de concreto. Las barras de acero se dibujan como líneas paralelas o curvas, según sean rectas, dobladas o en espiral, y se acompañan de etiquetas que especifican su diámetro, tipo, espaciamiento y longitud. Por ejemplo, una anotación como “15M @ 200” indica barras de 15 mm de diámetro colocadas cada 200 milímetros. También se incluyen detalles de empalmes, ganchos, recubrimientos mínimos y zonas de confinamiento, conforme a las normas aplicables (Martin 3-5, 16-24).

En los dibujos de taller, esta información se traduce en vistas detalladas de cada pieza prefabricada, con secciones ampliadas que muestran el armado interno con precisión. Se emplean convenciones gráficas normalizadas, como líneas punteadas para indicar barras ocultas, símbolos para insertos metálicos y cuadros de resumen que agrupan los datos del refuerzo. Además, se asigna una codificación única a cada tipo de barra o conjunto de barras, lo que facilita su identificación en planta y su trazabilidad durante la fabricación. Estos dibujos deben ser claros, completos y compatibles con los procedimientos de producción, ya que sirven como guía directa para el armado, el colado y la inspección de las piezas.

El uso del color en los dibujos de taller de piezas prefabricadas de concreto reforzado

Tradicionalmente, los dibujos de taller para piezas prefabricadas de concreto reforzado se han elaborado en formato monocromático, siguiendo convenciones gráficas estandarizadas que priorizan la claridad, la compatibilidad con sistemas de impresión y la uniformidad documental. Sin embargo, el avance de las herramientas digitales y la creciente integración de procesos colaborativos abren la posibilidad de considerar el uso controlado del color como recurso complementario. Aunque su implementación requeriría criterios técnicos claros, el color podría aportar beneficios significativos en términos de legibilidad, coordinación, capacitación y trazabilidad.

Una de las ventajas más evidentes es la mejora en la legibilidad visual. El color permite distinguir rápidamente entre distintos tipos de elementos, como refuerzos principales, estribos, insertos metálicos, zonas de colado, juntas de montaje o áreas de tratamiento superficial. Esta diferenciación

puede reducir el tiempo de interpretación por parte de operarios y supervisores, especialmente en piezas complejas o con múltiples componentes. En entornos de alta producción, donde cada minuto cuenta, esta agilidad puede traducirse en eficiencia operativa.

Desde el punto de vista de la coordinación interdisciplinaria, el color puede facilitar la detección de interferencias entre disciplinas como estructura, arquitectura e instalaciones. Al visualizar elementos superpuestos con códigos cromáticos definidos, los equipos pueden identificar conflictos antes de la fabricación, evitando retrabajos y pérdidas. Esta ventaja es particularmente útil en revisiones conjuntas o en entornos BIM[3], donde la integración visual es clave para la toma de decisiones.

En el ámbito de la capacitación técnica, el uso de color puede ser una herramienta pedagógica poderosa. Los dibujos de taller con diferenciación cromática permiten explicar conceptos como recubrimiento, secuencia de armado o ubicación de insertos de forma más intuitiva. Esto resulta útil para formar nuevos operarios, estandarizar procedimientos y reforzar buenas prácticas en planta. Incluso en manuales o presentaciones internas, el color puede ayudar a comunicar con mayor claridad los criterios de calidad y seguridad.

Otra posible ventaja es la trazabilidad visual. Al asignar colores específicos a fases de producción, lotes, revisiones o tipos de pieza, se puede facilitar el seguimiento documental y logístico. Por ejemplo, un sistema de

[3] *Building Information Modeling* (Modelado de Información de la Construcción) es un enfoque digital que permite crear, gestionar y coordinar toda la información de un proyecto de construcción mediante modelos 3D inteligentes.

codificación cromática podría indicar si una pieza está aprobada, en revisión o pendiente de modificación, lo que agiliza la gestión en planta y reduce el riesgo de errores.

Por supuesto, la incorporación de color debe hacerse de forma controlada y estandarizada, evitando ambigüedades y asegurando que la información crítica no dependa exclusivamente del color. Esto implica definir paletas, convenciones gráficas y protocolos de impresión compatibles con los medios disponibles. El color no debe sustituir a las líneas, símbolos y anotaciones tradicionales, sino complementarlos como recurso visual adicional.

En conclusión, aunque los dibujos de taller han sido históricamente monocromáticos por razones técnicas y operativas, el uso estratégico del color podría ofrecer ventajas reales en términos de claridad, coordinación, formación y trazabilidad. Su implementación requeriría un enfoque normativo y colaborativo, pero representa una oportunidad para modernizar y enriquecer la comunicación técnica en el entorno de la prefabricación.

PROPUESTA CROMÁTICA EN PLANOS DE TALLER

La implementación de la presente propuesta cromática en dibujos de taller tiene como propósito mejorar la claridad comunicativa sin comprometer la legibilidad, la trazabilidad ni la compatibilidad con los sistemas de impresión y manufactura. El color debe entenderse como un recurso complementario a las convenciones gráficas tradicionales, no como un reemplazo de ellas.

1. Principios generales

- Aunque el estándar en la industria es la impresión monocromática (Public Services and Procurement Canada 12), se puede hacer el uso de diferentes colores en planos para resaltar la información fundamental, siempre y cuando esto no afecte la legibilidad del documento final (Prádanos del Pico y otros 4).
- Toda información crítica debe permanecer legible en blanco y negro para preservar una interpretación unívoca en formatos monocromáticos (ISO 3).
- La convención cromática debe basarse en una paleta definida y debe ser explicada en la leyenda del plano (Public Services and Procurement Canada 23). Esto apoya la correcta interpretación de los códigos gráficos empleados, reduce ambigüedades y contribuye a generar una comunicación efectiva.

2. Colores no recomendados en la propuesta cromática

En una propuesta cromática para dibujos de taller se recomienda omitir los siguientes colores:

- Negro y gamas de gris, dado que se emplean convencionalmente para representar la geometría y los textos generales del plano.
- Amarillo y otros colores de bajo contraste sobre fondo blanco. Además, el amarillo suele utilizarse para remarcar elementos correctamente dibujados durante la revisión de planos.
- Rojo, por estar asociado a comentarios y observaciones incorporados en el proceso de revisión, los cuales suelen indicar modificaciones requeridas en el dibujo.
- Café y sus variantes, debido a que estos tonos se utilizan habitualmente para representar piezas de madera en los planos.
- Colores cuya diferenciación no sea suficientemente clara respecto de los demás tonos definidos en la propuesta cromática, a fin de evitar confusiones en la interpretación.

3. Uso de capas en la aplicación cromática

Para garantizar una implementación ordenada y reproducible de la propuesta cromática, cada color aplicado en los dibujos de taller debe asignarse a una capa independiente en AutoCAD. En consecuencia, deben crearse tantas capas como colores se requieran en la codificación definida. La configuración de estas capas —incluyendo nombre, color, grosor y demás propiedades pertinentes— debería incorporarse en las plantillas de AutoCAD utilizadas por la empresa, con el fin de asegurar uniformidad en todos los proyectos y facilitar su adopción por parte del equipo de dibujo.

4. Aplicaciones recomendadas

- Revisión interna: facilita la detección de interferencias, omisiones o inconsistencias.
- Documentos para producción: ayuda a distinguir elementos estructurales, insertos y componentes de concreto.
- Capacitación técnica: permite explicar secuencias de armado, ubicación de insertos o criterios de calidad de manera más intuitiva.

5. Compatibilidad con impresión

- Los planos deben poder imprimirse en blanco y negro sin pérdida de información esencial.
- Se recomienda complementar el color con tramas, tipos de línea o notas que refuercen su significado.
- En versiones impresas, debe incluirse una leyenda que indique el significado de cada color utilizado.

6. Gestión documental

- Los planos con color deben identificarse como versiones de revisión o apoyo, no como documentos de producción final.
- Toda convención cromática debe estar registrada en el sistema de calidad o en el manual de dibujo técnico.
- Se recomienda mantener una versión monocromática oficial para manufactura y trazabilidad.

7. Buenas prácticas

- Utilizar colores contrastantes y fácilmente distinguibles.
- No representar información crítica únicamente mediante color; siempre debe existir respaldo gráfico o textual.
- Validar la interpretación del color con operarios, supervisores y personal de planta antes de su adopción definitiva.
- Limitar el número de colores a los estrictamente necesarios, priorizando aquellos que faciliten la identificación de elementos relevantes para la producción sin sobrecargar el dibujo.
- Asegurar que la implementación de la convención cromática sea sencilla y rápida de aplicar para el dibujante de ingeniería, evitando que represente una carga adicional o una interrupción significativa en su flujo de trabajo.

Consulta digital de planos y su impacto en el uso del color

Otro aspecto por considerar es que el uso de tabletas digitales en entornos de fabricación y montaje se ha vuelto cada vez más frecuente, especialmente en plantas donde la consulta de planos de taller forma parte del flujo operativo diario (Vander Plaats 2020). Estos dispositivos permiten visualizar documentos con alta resolución, realizar acercamientos precisos y acceder a versiones actualizadas sin depender de impresiones físicas. Esta transición hacia soportes digitales reduce las limitaciones asociadas a la impresión monocromática y abre la posibilidad de aprovechar recursos gráficos adicionales, como el color, sin comprometer la legibilidad ni la estandarización técnica.

En este contexto, la incorporación de una convención cromática adquiere mayor pertinencia, ya que las pantallas de las tabletas reproducen colores con fidelidad y consistencia, facilitando la diferenciación visual de elementos estructurales, secuencias de armado o advertencias relevantes. La disponibilidad de planos en formato digital permite que el color funcione como un apoyo interpretativo eficaz, especialmente en tareas que requieren rapidez y precisión. Así, la creciente adopción de dispositivos electrónicos en planta constituye un factor que favorece la implementación de criterios cromáticos en los planos de taller y potencia su utilidad como herramienta de comunicación técnica.

ESTUDIO DE CASOS

Análisis de la aplicación de un código cromático en planos de taller

Los seis casos aquí analizados corresponden a dibujos de taller de piezas prefabricadas de concreto que contienen la información necesaria para que el personal de planta coloque correctamente las barras de acero de refuerzo durante el proceso de producción. Cada dibujo debe transmitir, de manera clara y concisa, las dimensiones de la plancha, el diámetro, la longitud, la ubicación y la orientación de las barras, así como la disposición de los insertos de anclaje destinados a los ganchos que permitirán levantar la pieza una vez fraguada.

Propuesta de código cromático			
Muestra	**Color (RGB)**	**Nombre de capa**	**Criterio asociado**
	255,0,128	REBAR 10	Barras de 10 mm de diámetro
	0,127,255	REBAR 15	Barras de 15 mm de diámetro
	0,204,0	REBAR 20	Barras de 20 mm de diámetro

Tabla 2, paleta a ser implementada. Elaboración propia.

Caso 1

Este dibujo de taller corresponde a la producción de una plancha de concreto con tres aperturas. La pieza presenta únicamente tres tipos de barras: dos rectas y una doblada, todas de 15 mm de diámetro (véase la Figura 1).

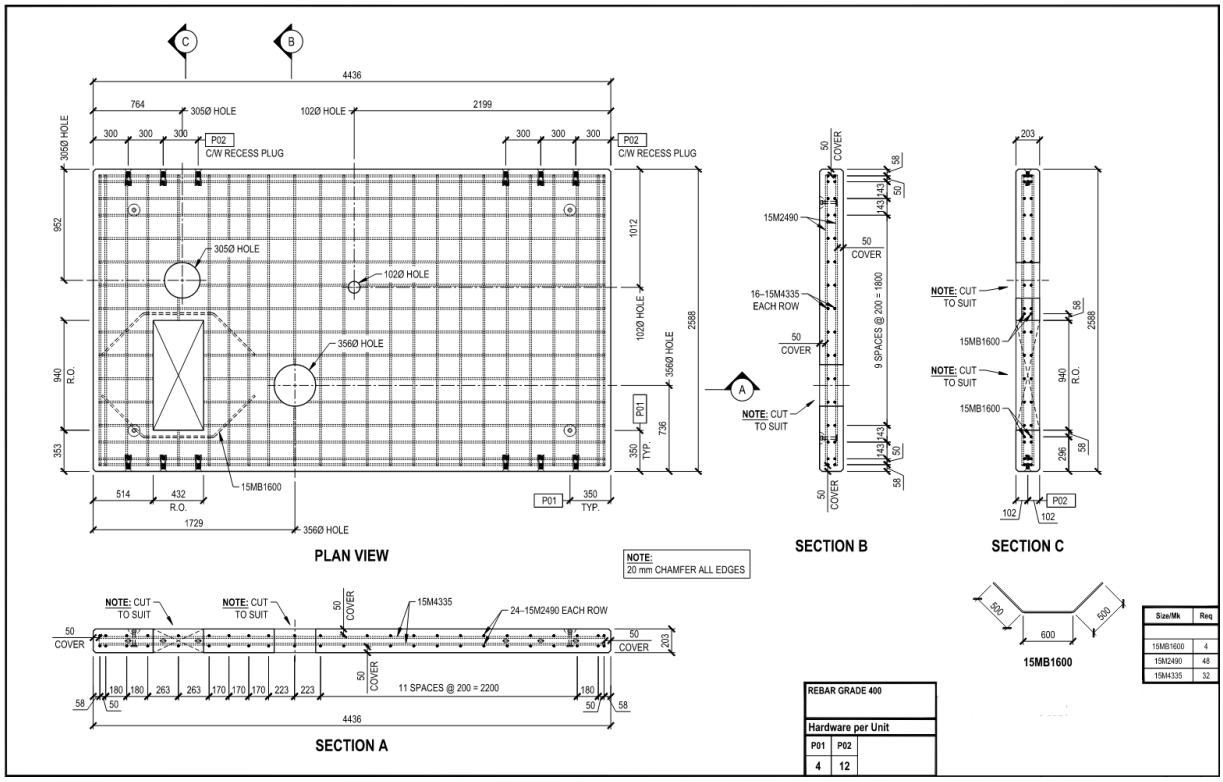


Figura 1, dibujo de taller monocromático de una estructura de concreto.
Elaborado por *Bluerock Engineering Ltd*. Véase Anexo 1.

En el ámbito de la construcción, un dibujo con estas características se considera suficientemente claro, por lo que la incorporación de color resulta innecesaria. La simplicidad del refuerzo y la ausencia de elementos que requieran diferenciación justifican prescindir de recursos cromáticos.

Caso 2

Este dibujo de taller incluye únicamente tres tipos de barras dobladas y no presenta mayor complejidad. La comunicación de las instrucciones es clara y suficiente sin necesidad de color (véase la Figura 2).

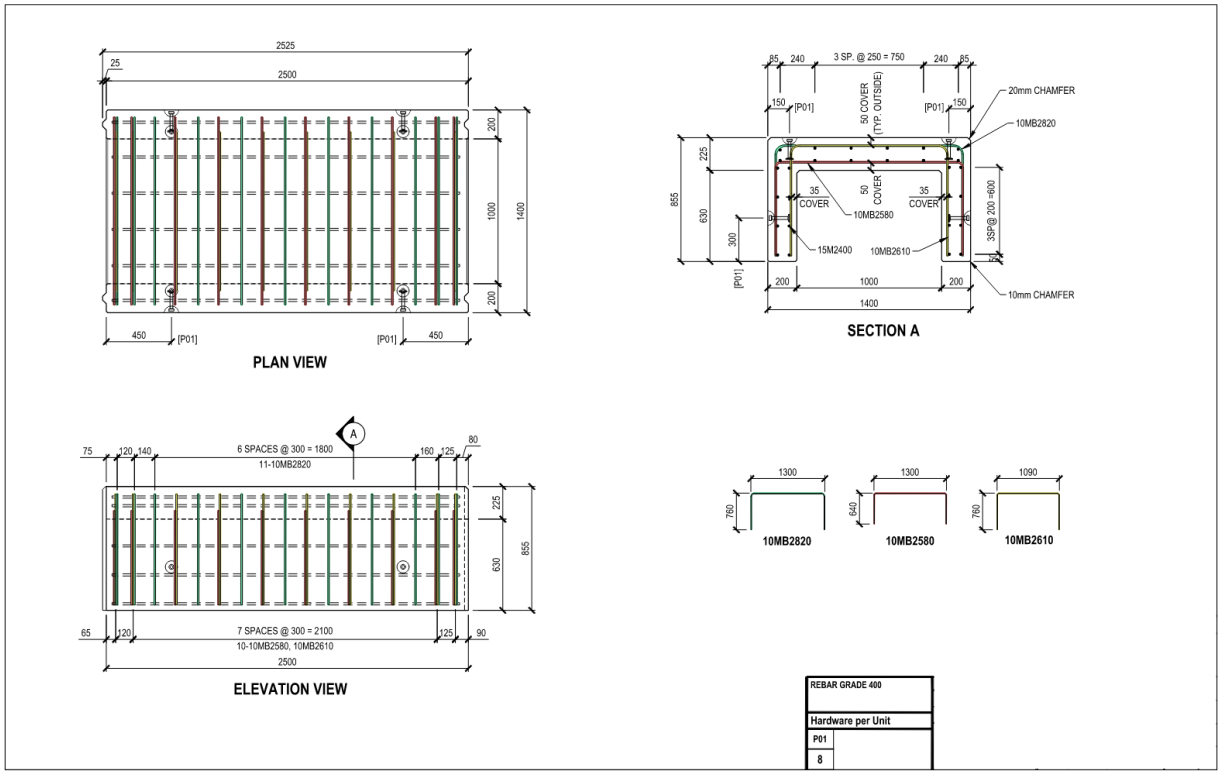


Figura 2, dibujo de taller con color de una estructura de concreto.
Elaborado por *Bluerock Engineering Ltd*. Véase Anexo 2.

Sin embargo, se añadieron tres gamas cromáticas que no cumplen ninguna función de diferenciación relevante. En este contexto, el color introduce "ruido" en la transmisión del mensaje. El dibujo funcionaría mejor si se eliminaran los colores, manteniendo su claridad original.

Caso 3

Este ejemplo contiene una mayor diversidad de barras: un total de 14, de las cuales 12 son dobladas y 2 rectas, con diámetros de 10 mm, 15 mm y 20 mm. En principio, podría considerarse resaltar las barras de mayor diámetro (15 y 20 mm). En el caso de las barras de 15 mm, las aperturas de la pieza —una cuadrada y otra circular— constituyen una guía suficiente para que el personal de planta las ubique alrededor de dichas zonas, conforme a la práctica común (véase la Figura 3).

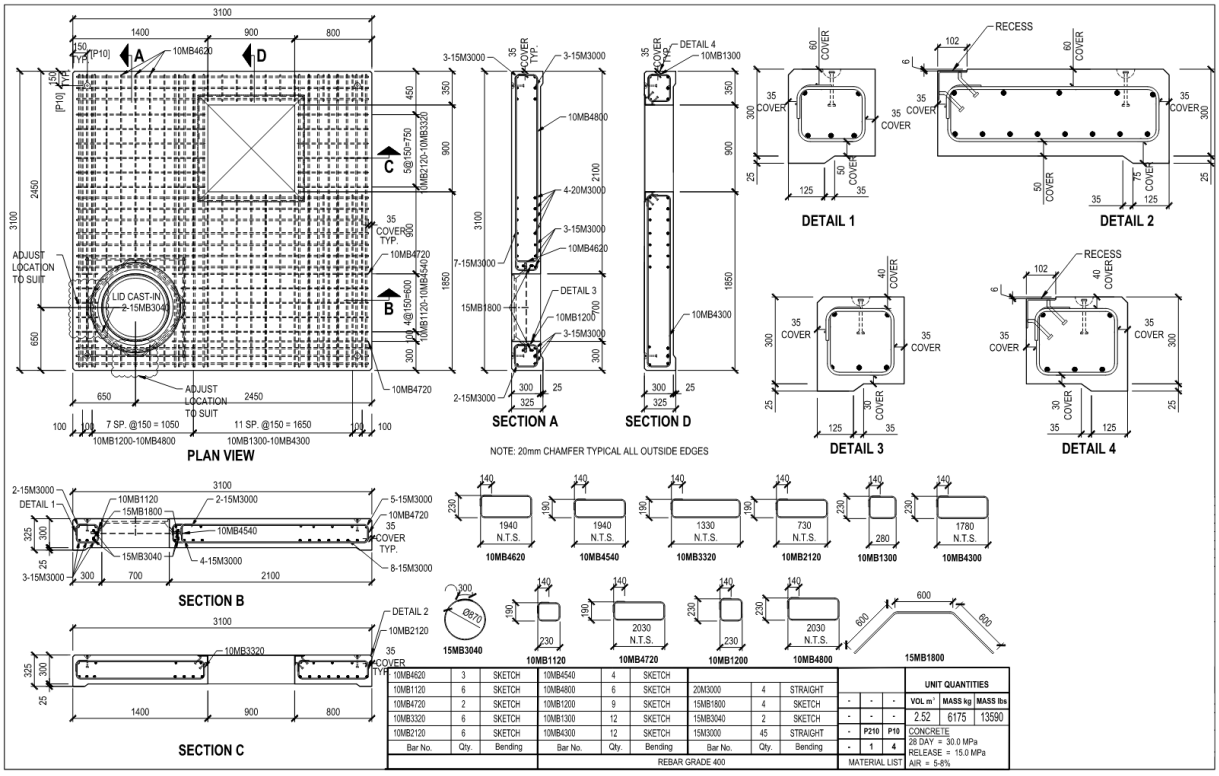


Figura 3, dibujo de taller monocromático de una estructura de concreto.
Elaborado por *Bluerock Engineering Ltd*. Véase Anexo 3.

Las barras de 20 mm, en cambio, sí presentan dificultades de ubicación en el dibujo, por lo que resulta conveniente resaltarlas, ya que aportan una mayor capacidad de resistencia a la pieza (véase la Figura 4).

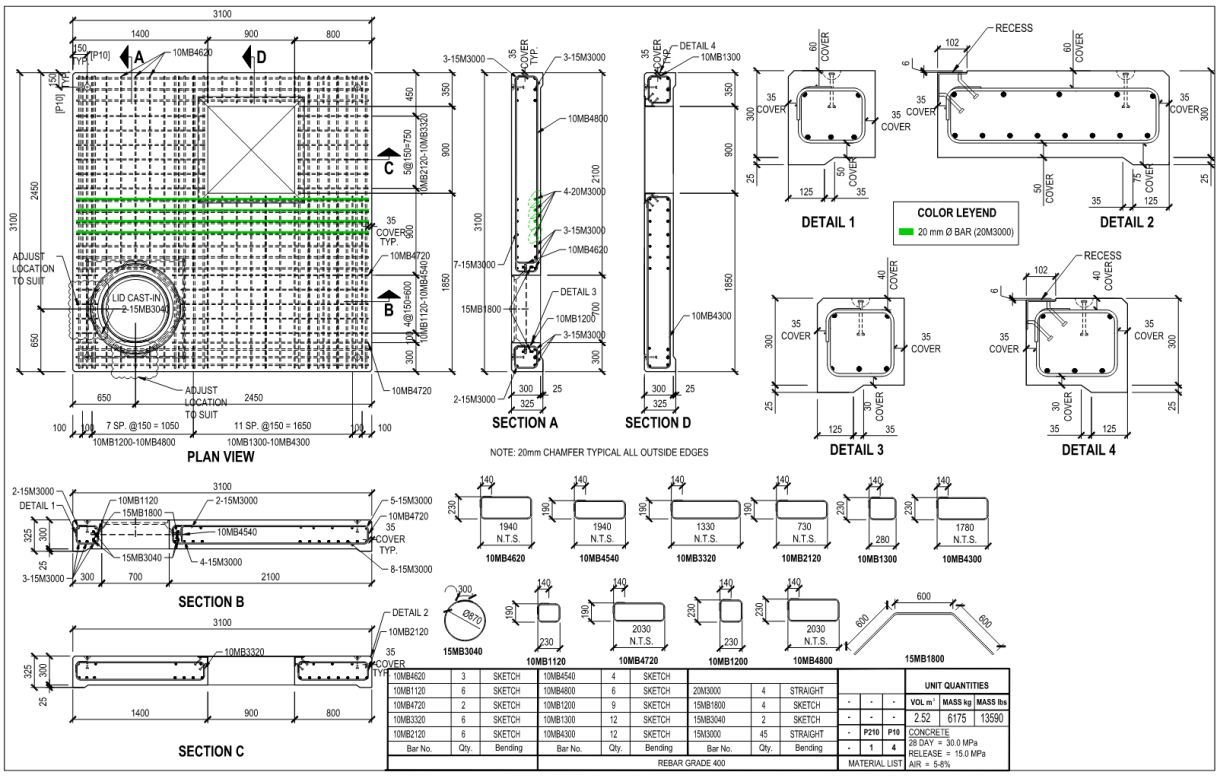


Figura 4, dibujo de taller con propuesta de convención cromática implementada. Elaborado por *Bluerock Engineering Ltd*. Modificado por el autor. Véase Anexo 4.

Al añadir color a las barras de 20 mm, sus ubicaciones se vuelven evidentes, contribuyendo al objetivo de facilitar la lectura de los planos al personal de planta.

Caso 4

La pieza representada consta de dos tipos de barras rectas y ocho tipos de barras dobladas. Todas son de 15 mm de diámetro, excepto una barra doblada de 20 mm. En este caso, la implementación de color podría contribuir a distinguir entre los diferentes tipos de barras y facilitar la lectura del dibujo (véase la Figura 5).

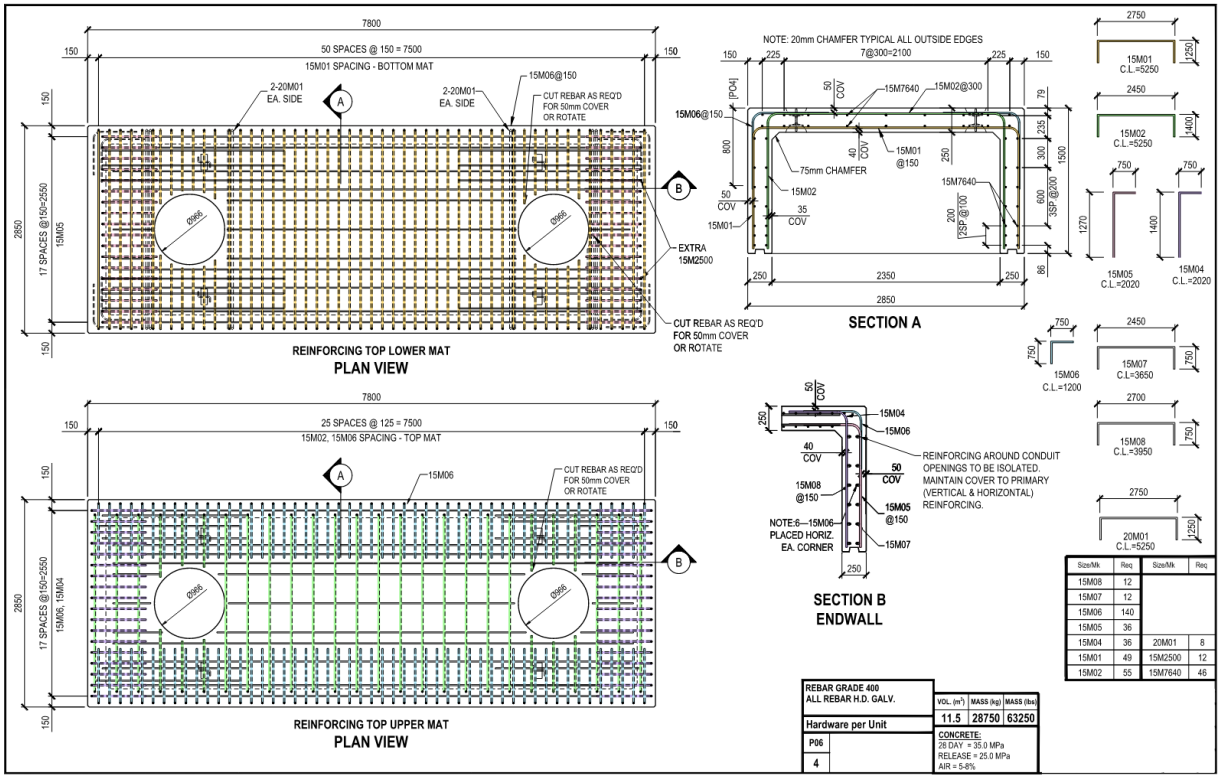


Figura 5, dibujo de taller con color de una estructura de concreto.
Elaborado por *Bluerock Engineering Ltd*. Véase Anexo 5.

Se incorporaron cinco gamas cromáticas para diferenciar cinco tipos de barras. No obstante, esta decisión no se ejecutó de manera eficiente, por las siguientes razones principales:

- Ausencia de leyenda: no se incluye una explicación que indique qué tipo de barra corresponde a cada color. La claridad del mensaje exige que las instrucciones no dependan de deducciones por parte del personal de planta.
- Deficiencia en la legibilidad cromática: los colores no son fácilmente distinguibles en las vistas de planta (*PLAN VIEW*), donde las líneas discontinuas dificultan la identificación. En las vistas con líneas continuas, la diferenciación cromática es aún menos evidente, salvo al ampliar digitalmente la imagen, lo cual resulta poco práctico.
- Sobrecarga interpretativa: el análisis sugiere que la intención era distinguir entre la malla inferior y la malla superior de barras dobladas, colocadas transversalmente a lo largo de la pieza. Aunque el propósito es razonable, añade trabajo de interpretación al personal de planta. La propuesta cromática debe ser de lectura prácticamente instantánea.

Se propone eliminar los contornos de las barras coloreadas y representarlas únicamente mediante relleno sólido, lo que mejora la legibilidad. Asimismo, se recomienda incluir una leyenda o esquema explicativo que haga explícito el criterio de la implementación cromática (véase la Figura 6).

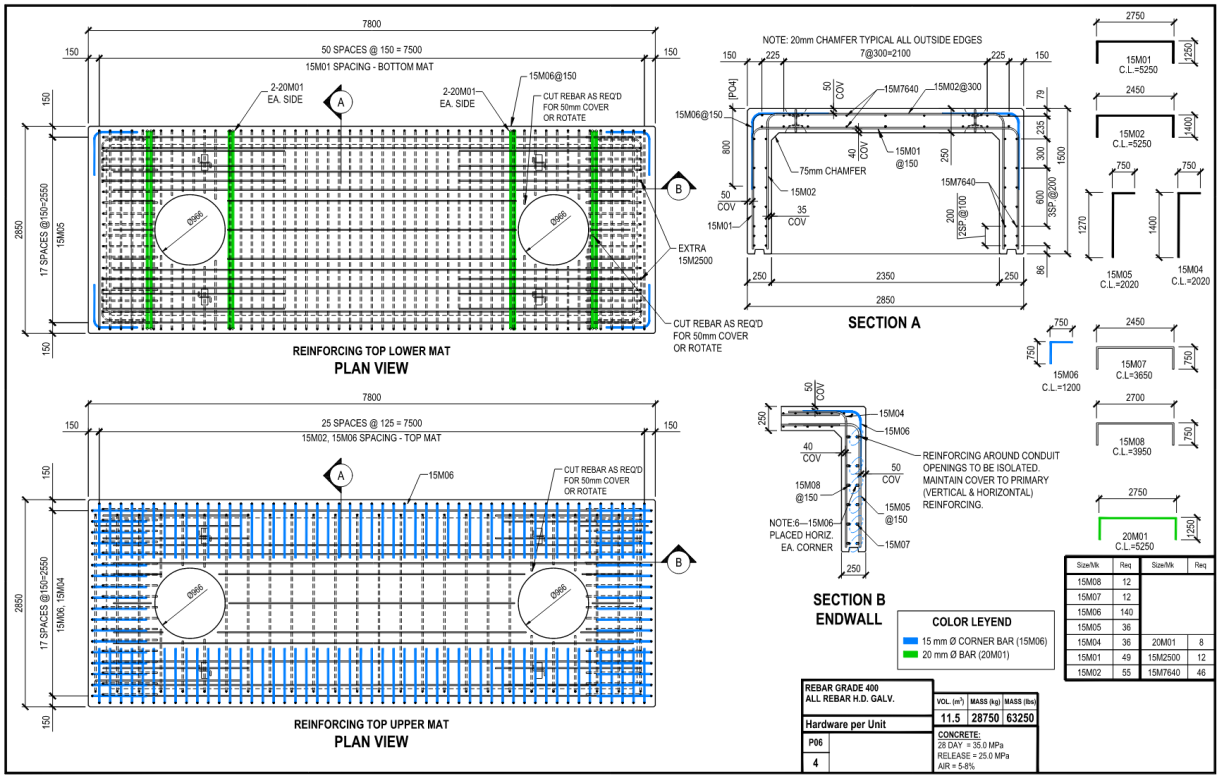


Figura 6, dibujo de taller con propuesta de convención cromática implementada. Elaborado por *Bluerock Engineering Ltd*. Modificado por el autor. Véase Anexo 6.

Lo más importante es restringir el resaltado a solo dos tipos de barras:

- las barras de 15 mm colocadas en las esquinas, únicas que se disponen tanto en plano horizontal como vertical, y
- las barras de 20 mm, que aportan la mayor resistencia a la pieza.

Resaltar únicamente estos dos tipos de barras facilita la lectura de los planos y mantiene un diseño gráfico sencillo, sin añadir ruido visual.

Caso 5

En este caso, las barras de 20 mm de diámetro fueron incorporadas en una revisión del dibujo con el fin de aumentar la resistencia de la pieza, por lo que se decidió resaltarlas mediante el color rojo. Sin embargo, aplicar color al resto de las barras no aporta una mejora significativa en la claridad del dibujo (véase la Figura 7).

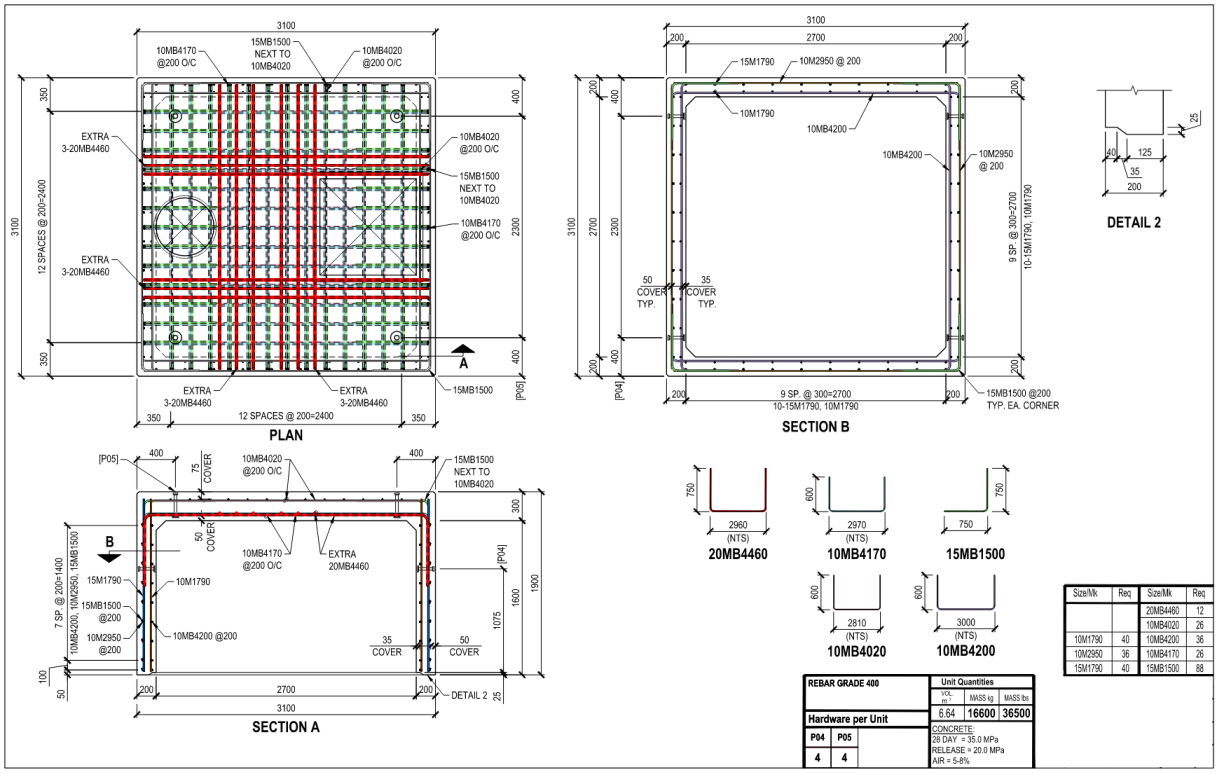


Figura 7, dibujo de taller con color de una estructura de concreto.
Elaborado por *Bluerock Engineering Ltd*. Véase Anexo 7.

La convención cromática propuesta considera colorear únicamente las barras añadidas en la revisión, con el propósito de mantener el énfasis en los elementos que requieren mayor atención por parte del personal de planta durante la producción (véase la Figura 8).

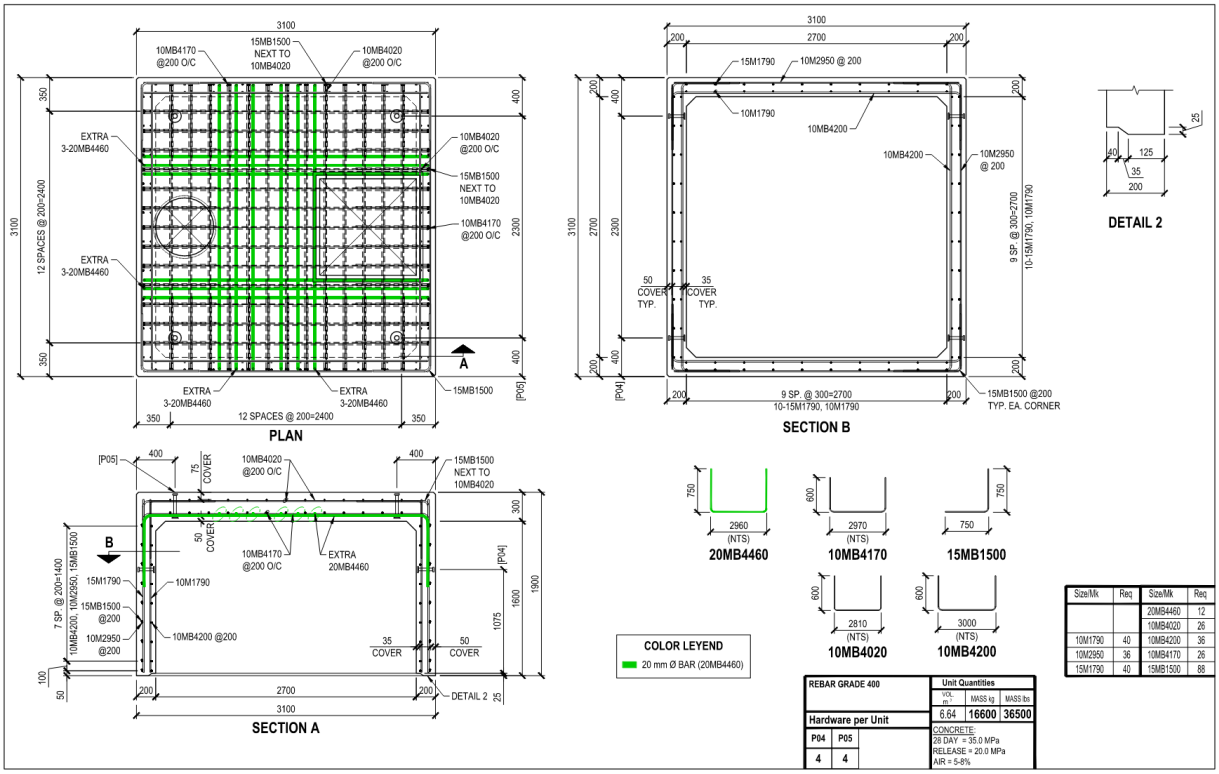


Figura 8, dibujo de taller con propuesta de convención cromática implementada. Elaborado por *Bluerock Engineering Ltd*. Modificado por el autor. Véase Anexo 8.

Asimismo, se recomienda evitar el uso del color rojo, ya que cualquier anotación posterior realizada con tinta roja podría interferir con la interpretación del dibujo y disminuir la claridad de las instrucciones transmitidas.

Caso 6

Este último caso presenta una mayor complejidad en la interpretación de la ubicación de las distintas barras, por lo que la implementación del color en ciertos elementos clave puede resultar especialmente útil (véase la Figura 9).

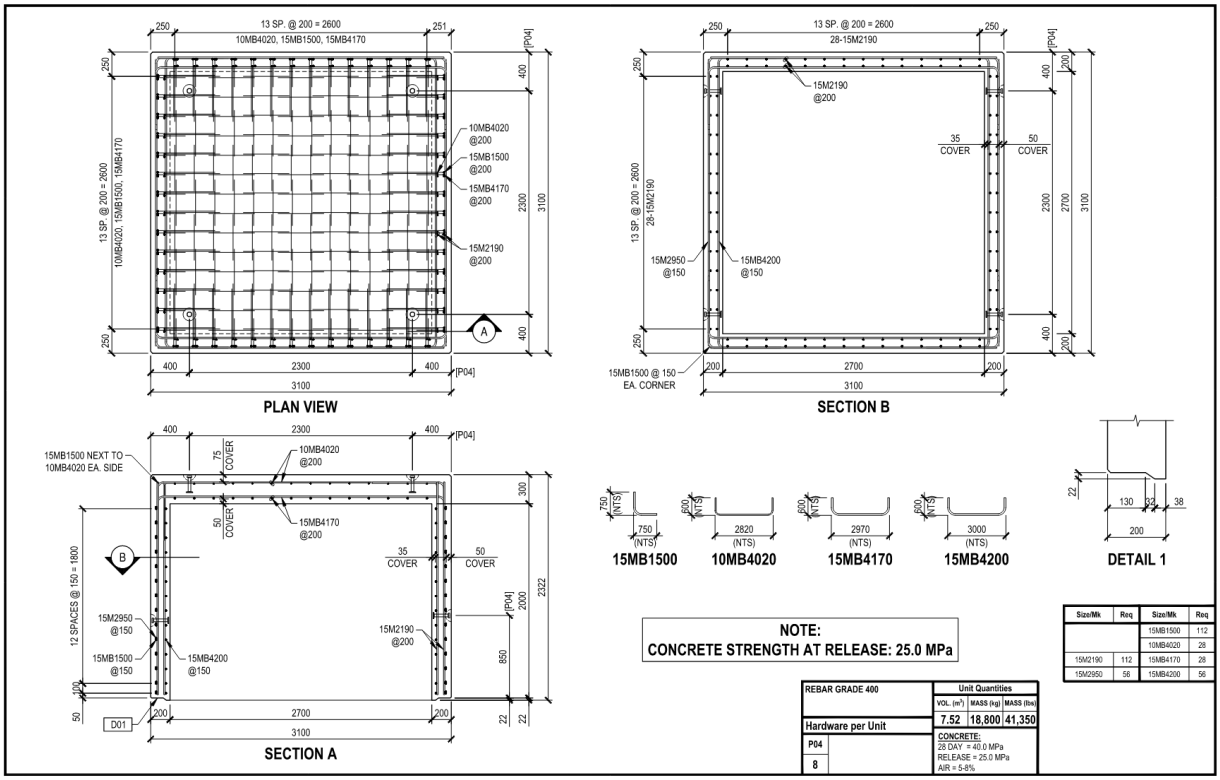


Figura 9, dibujo de taller monocromático de una estructura de concreto.
Elaborado por *Bluerock Engineering Ltd*. Véase Anexo 9.

El criterio adoptado fue resaltar únicamente dos barras: la única barra de 10 mm de diámetro y la barra de 15 mm que debe colocarse a lo largo de todas las esquinas de la pieza (véase la Figura 10).

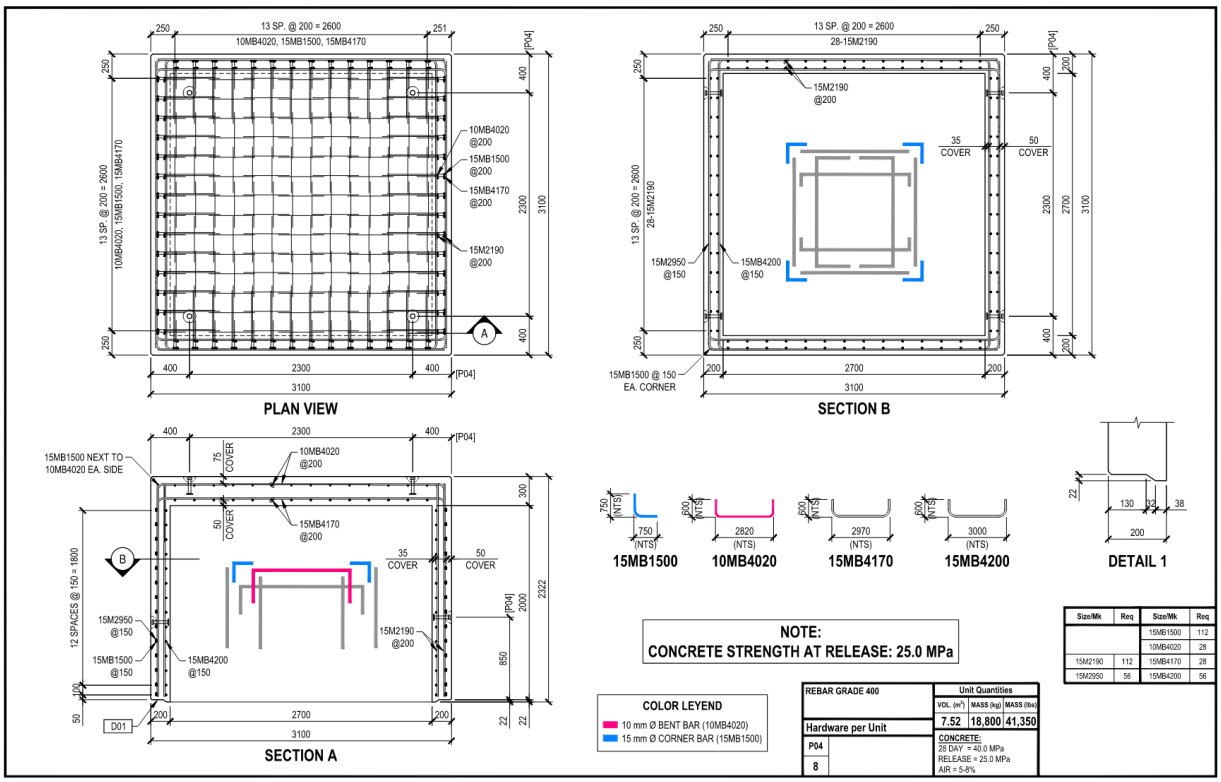


Figura 10, dibujo de taller con propuesta de convención cromática implementada. Elaborado por Bluerock Engineering Ltd. Modificado por el autor. Véase Anexo 10.

Una particularidad de este dibujo es la incorporación de esquemas que acompañan a cada una de las vistas de sección (*SECTION A* y *SECTION B*) para ilustrar la disposición de las barras. Este tipo de recurso no es inusual en los dibujos de taller y, al integrarse con la convención cromática propuesta, potencia la claridad de las instrucciones y mejora la eficacia de la comunicación.

Consulta operativa

Con el propósito de evaluar la viabilidad práctica de la convención cromática, se realizó una consulta preliminar con personal del departamento de dibujo de ingeniería y con operarios de una planta de fabricación de piezas de concreto. La recepción de la propuesta fue unánimemente favorable; no obstante, las personas consultadas hicieron algunos comentarios, los cuales se sintetizan en los siguientes puntos:

- Simplicidad en su incorporación: El método de aplicación de color debe integrarse de forma sencilla en el proceso de dibujo regular, y no debe ser una carga extra que altere los tiempos de entrega de los planos.
- Compatibilidad: Es indispensable que los planos conserven su legibilidad y validez técnica cuando son impresos en blanco y negro, y garantizar que el color actúe estrictamente como un recurso complementario.
- Consistencia: Se debe mantener una uniformidad de estilo entre los diferentes planos de un mismo proyecto (así como con el resto de los proyectos) para mitigar ambigüedades interpretativas y consolidar una identidad gráfica.

Asimismo, durante el proceso de consulta también se subrayó la importancia de definir el criterio que se usaría para la establecer la paleta de colores interna.

CONCLUSIÓN

La evaluación de la implementación de una convención cromática en los casos analizados permite extraer conclusiones relevantes sobre el papel del color en los dibujos de taller y, en un sentido más amplio, sobre la comunicación gráfica en la industria de la construcción. El primer hallazgo es que la claridad y la precisión deben prevalecer sobre cualquier recurso visual adicional. El color, cuando se introduce sin un criterio explícito, corre el riesgo de convertirse en un elemento distractor; en cambio, aplicado de manera sistemática y con una finalidad definida, puede constituir un apoyo útil para la lectura y ejecución de las instrucciones.

El color debe entenderse como un recurso complementario, nunca como sustituto de la información esencial que debe contener un dibujo de taller: dimensiones, tipos de barra, diámetros, ubicaciones y secuencias constructivas. La experiencia demuestra que el personal de planta se guía principalmente por convenciones gráficas estandarizadas —líneas continuas, discontinuas, símbolos y anotaciones—, y que cualquier desviación de estas prácticas debe justificarse mediante notas aclaratorias o leyendas para evitar incertidumbre y posibles errores en producción.

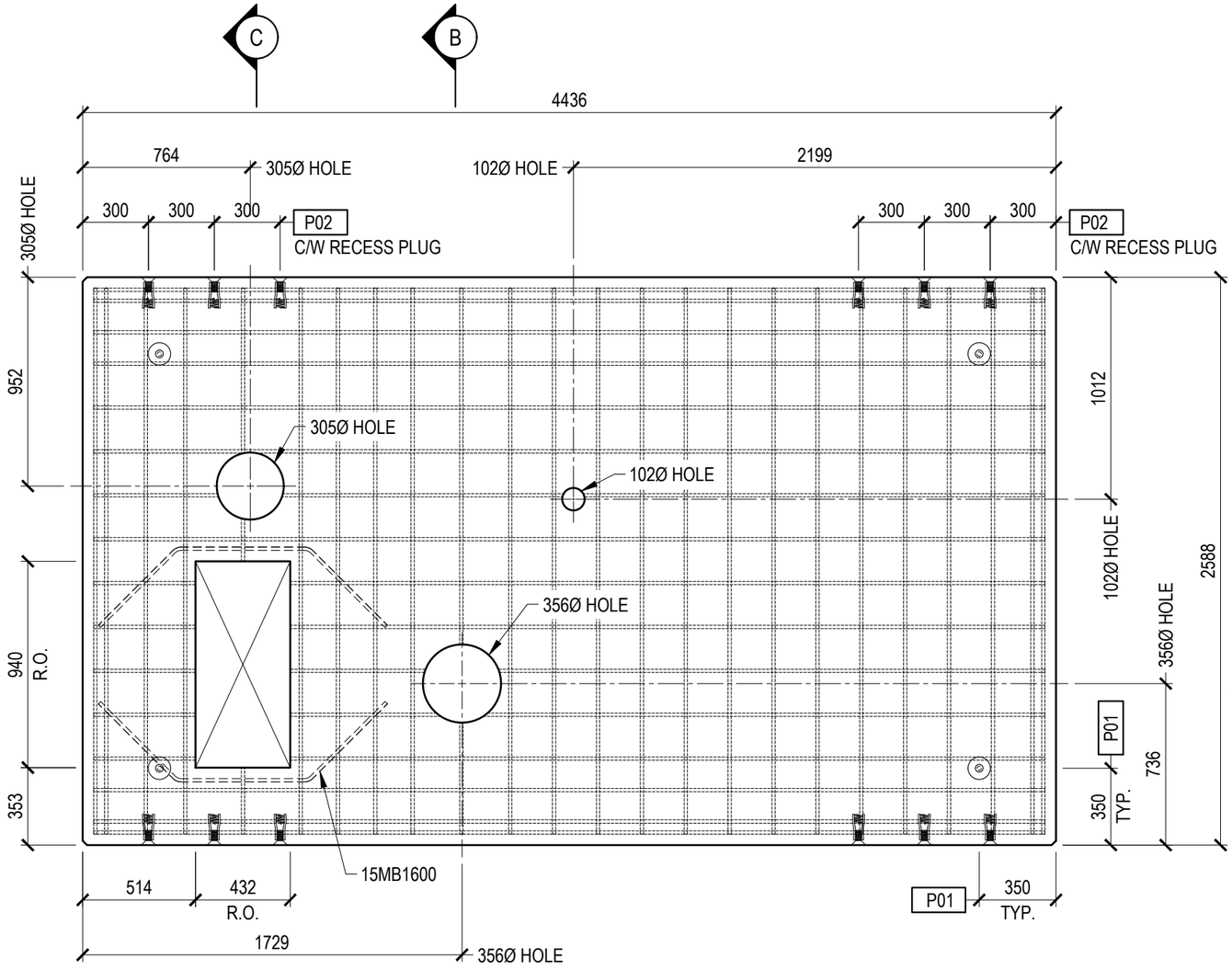
Asimismo, la eficiencia comunicativa no depende de la cantidad de recursos gráficos empleados, sino de su pertinencia. Un dibujo sencillo puede transmitir la información necesaria sin necesidad de color; por el contrario, en piezas complejas, donde la densidad de refuerzo dificulta la lectura, el color puede resultar valioso siempre que se aplique con consistencia y se acompañe de esquemas auxiliares. La clave está en que el color no se convierta en un fin en sí mismo, sino en un medio para reforzar la comprensión.

Otro aspecto relevante es la responsabilidad del dibujante. La decisión de incorporar color no debe basarse en preferencias estéticas, sino en criterios técnicos y pedagógicos. El dibujante debe anticipar las posibles dificultades de interpretación y presentar soluciones gráficas que faciliten el trabajo del personal de planta. Por ello, la inclusión de leyendas, notas explicativas y esquemas de sección se vuelve indispensable para garantizar que el mensaje sea inequívoco.

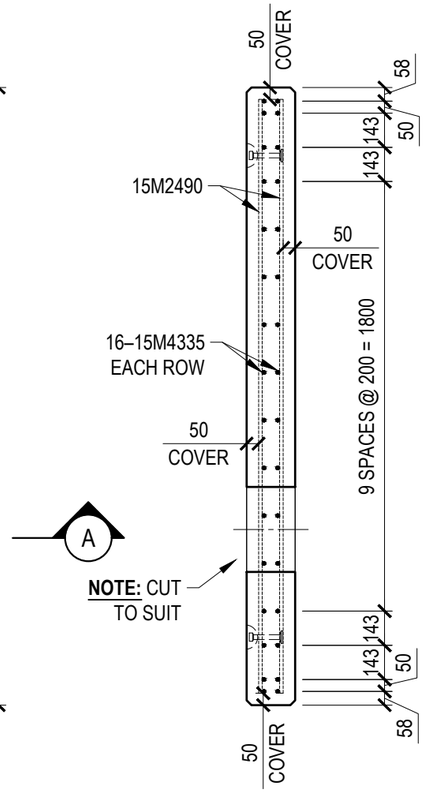
Finalmente, las reflexiones expuestas invitan a considerar la necesidad de establecer lineamientos normativos para el uso del color en dibujos de taller. Así como existen normas internacionales para tipos de línea, símbolos y escalas, sería conveniente definir criterios estandarizados para la aplicación cromática, especificando cuándo es pertinente utilizar color, qué elementos deben resaltarse y cómo debe representarse gráficamente. La estandarización contribuiría a reducir la variabilidad entre autores y a consolidar prácticas más eficientes en la comunicación técnica.

En síntesis, el color en los dibujos de taller puede enriquecer la comunicación cuando se aplica con rigor y propósito, pero también puede generar confusión si se utiliza de manera arbitraria. La lección que dejan los casos analizados es clara: la simplicidad y la coherencia son los principios rectores de la comunicación gráfica en la construcción, y cualquier recurso adicional debe estar subordinado a ellos.

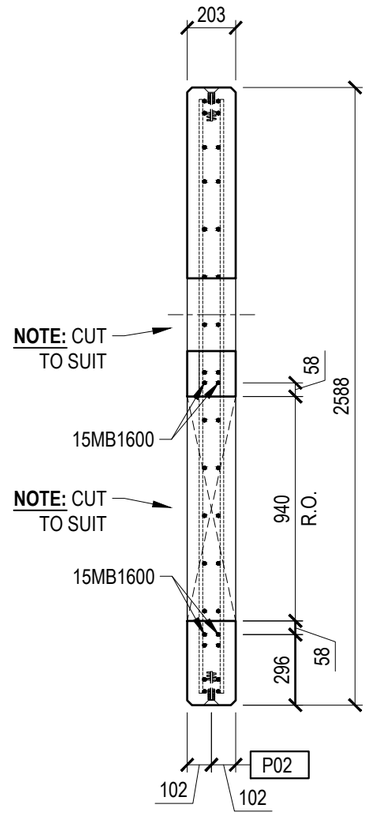
ANEXOS



PLAN VIEW

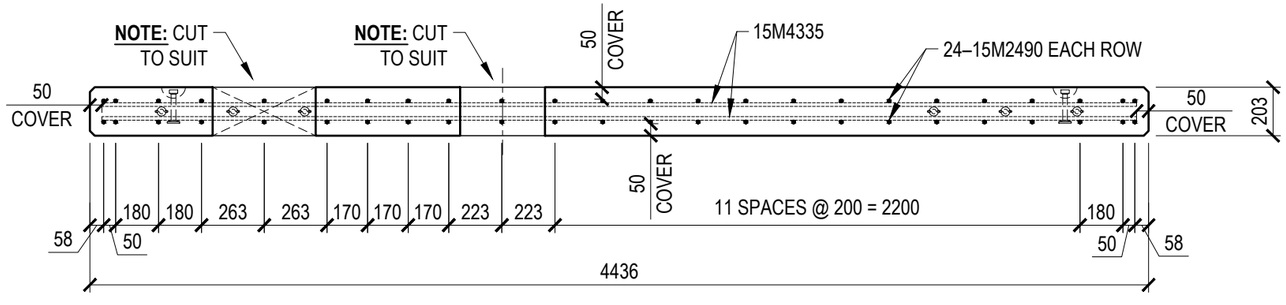


SECTION B

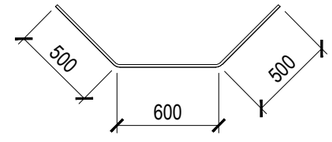


SECTION C

NOTE:
20 mm CHAMFER ALL EDGES



SECTION A

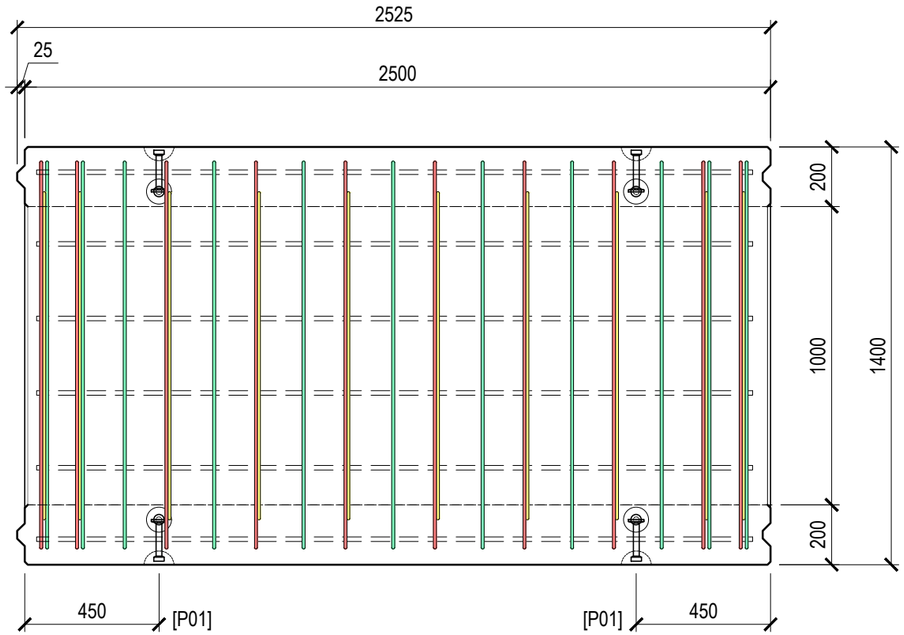


15MB1600

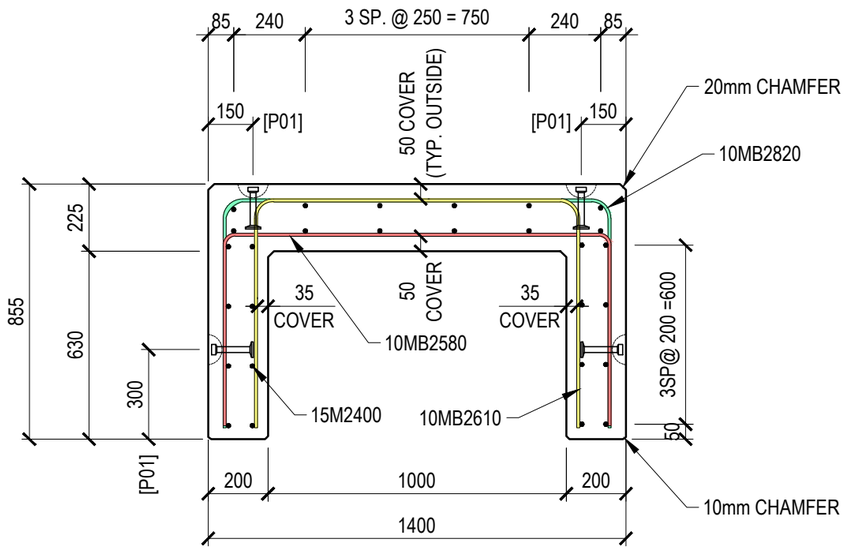
Size/Mk	Req
15MB1600	4
15M2490	48
15M4335	32

REBAR GRADE 400		
Hardware per Unit		
P01	**P02**	
4	**12**	

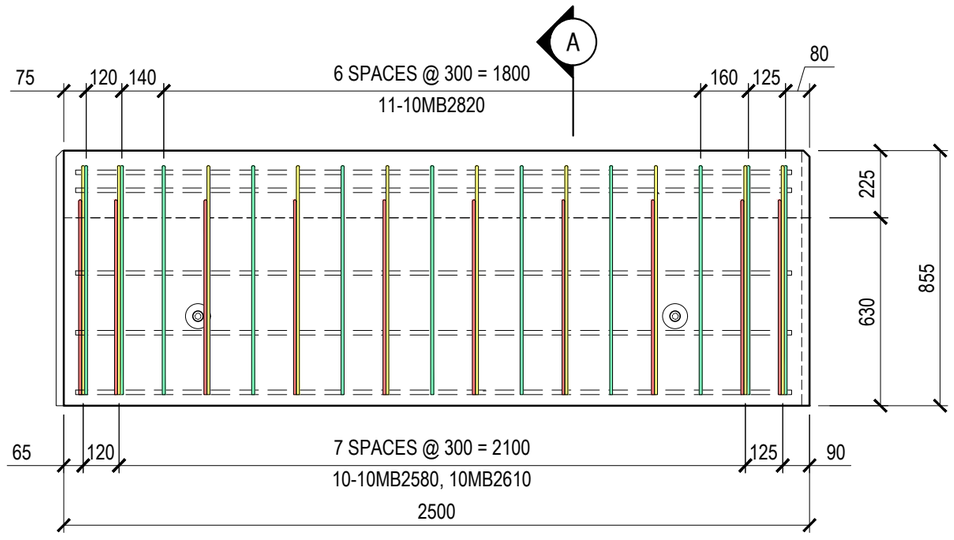
Anexo 1



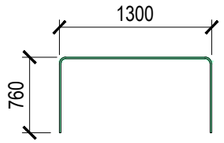
PLAN VIEW



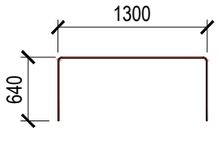
SECTION A



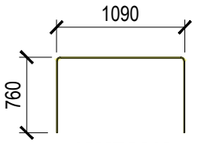
ELEVATION VIEW



10MB2820



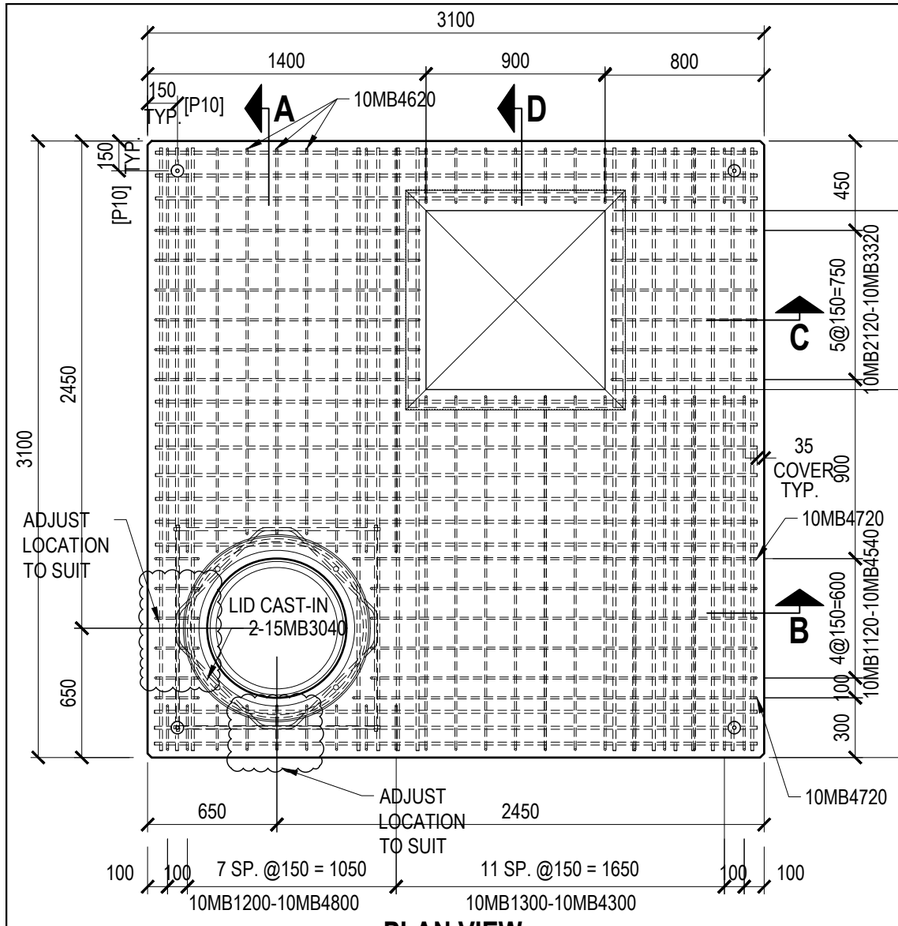
10MB2580



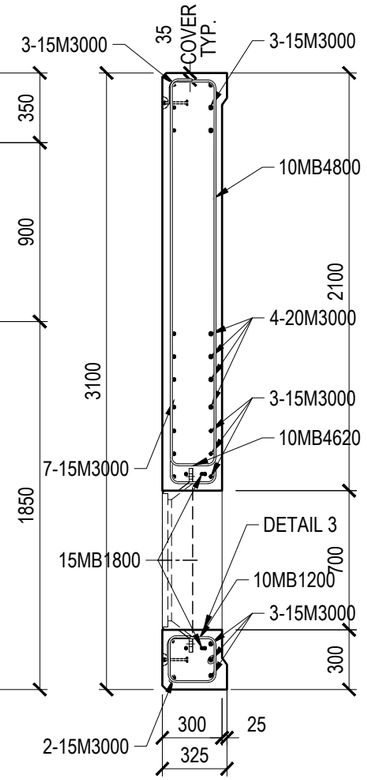
10MB2610

REBAR GRADE 400	
Hardware per Unit	
P01	
8	

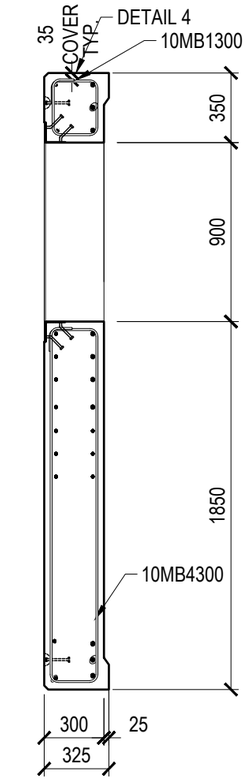
Anexo 2



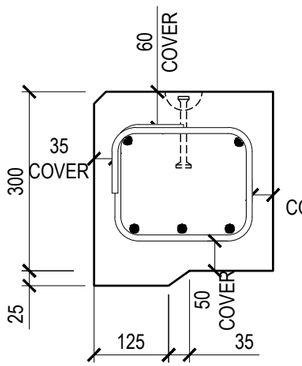
PLAN VIEW



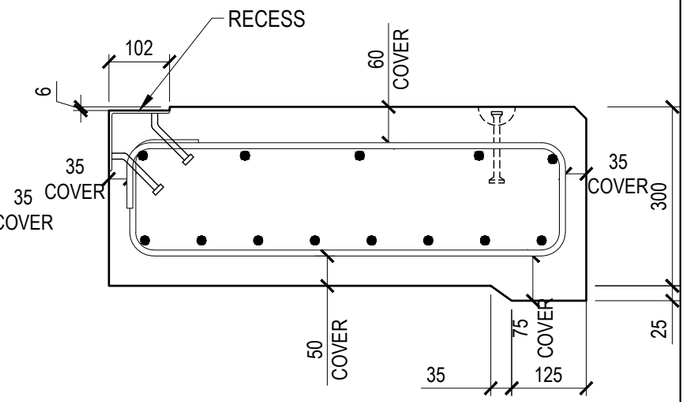
SECTION A



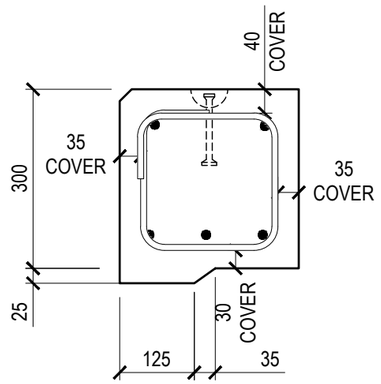
SECTION D



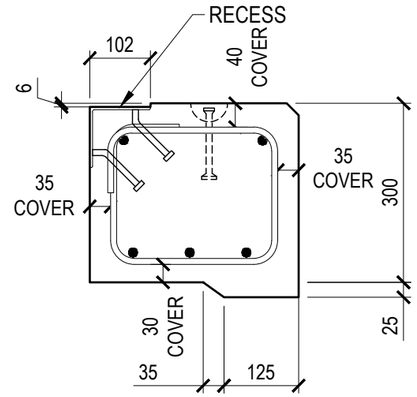
DETAIL 1



DETAIL 2

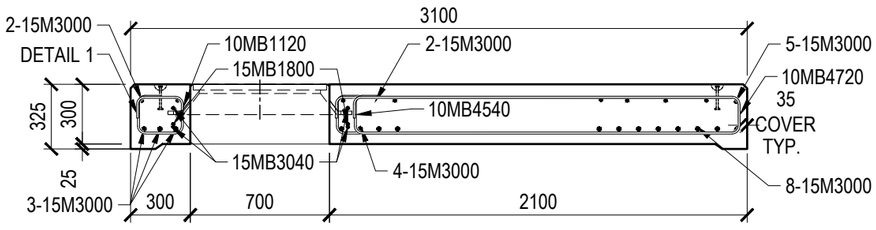


DETAIL 3

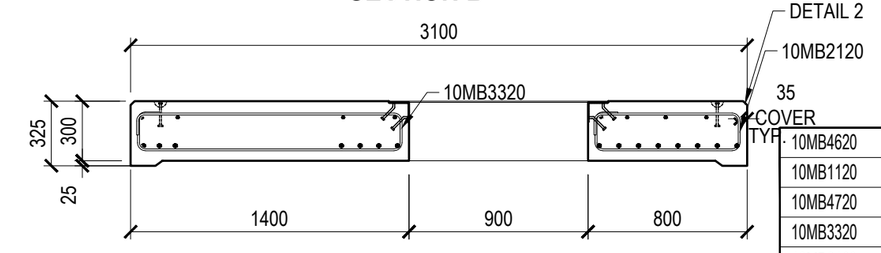


DETAIL 4

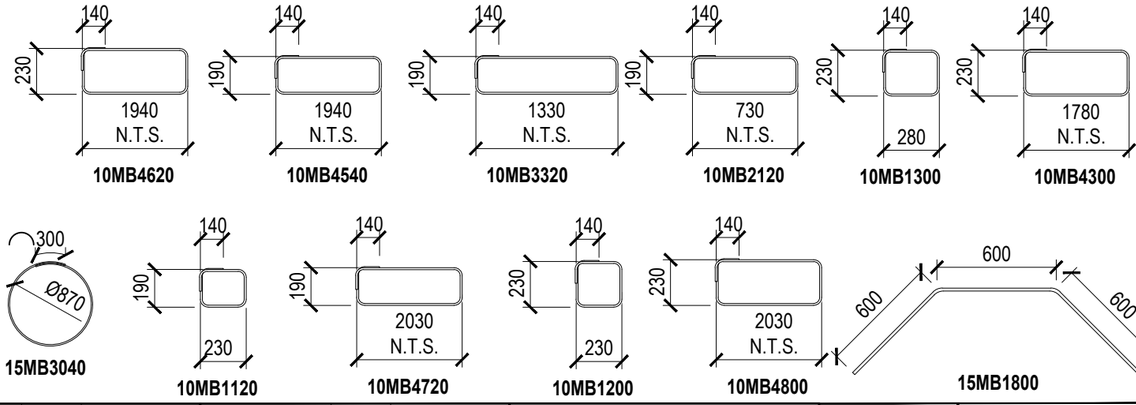
NOTE: 20mm CHAMFER TYPICAL ALL OUTSIDE EDGES



SECTION B



SECTION C



10MB4620	3	SKETCH	10MB4540	4	SKETCH			
10MB1120	6	SKETCH	10MB4800	6	SKETCH	20M3000	4	STRAIGHT
10MB4720	2	SKETCH	10MB1200	9	SKETCH	15MB1800	4	SKETCH
10MB3320	6	SKETCH	10MB1300	12	SKETCH	15MB3040	2	SKETCH
10MB2120	6	SKETCH	10MB4300	12	SKETCH	15M3000	45	STRAIGHT
Bar No.	Qty.	Bending	Bar No.	Qty.	Bending	Bar No.	Qty.	Bending
REBAR GRADE 400								

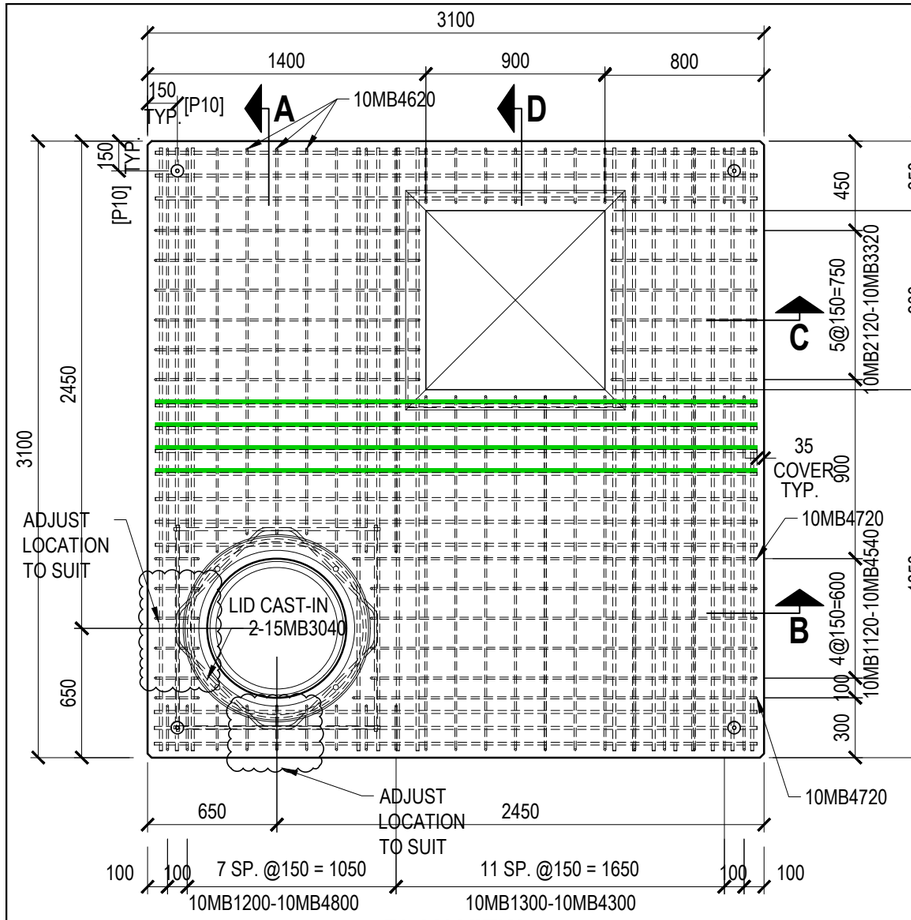
-	-	-
-	-	-
-	P210	P10
-	1	4

MATERIAL LIST

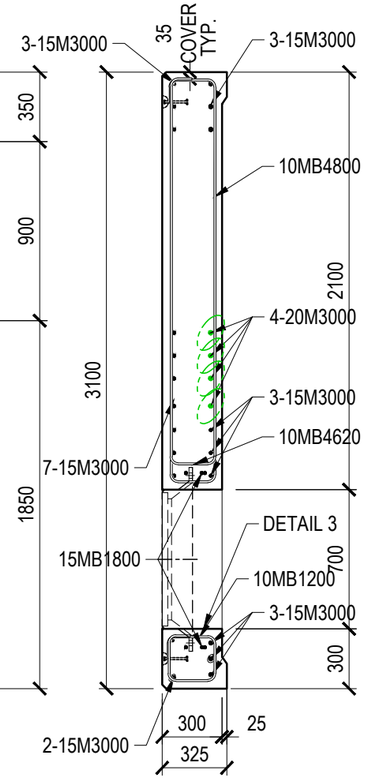
UNIT QUANTITIES		
VOL m^3	MASS kg	MASS lbs
2.52	6175	13590

CONCRETE
28 DAY = 30.0 MPa
RELEASE = 15.0 MPa
AIR = 5-8%

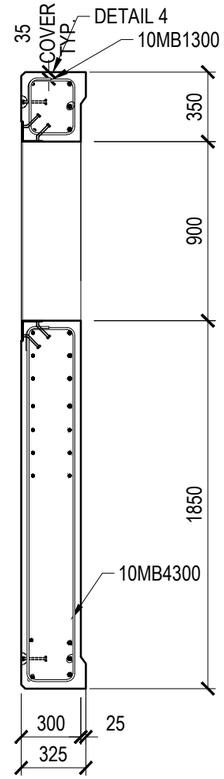
Anexo 3



PLAN VIEW

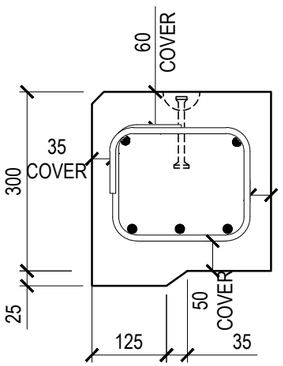


SECTION A

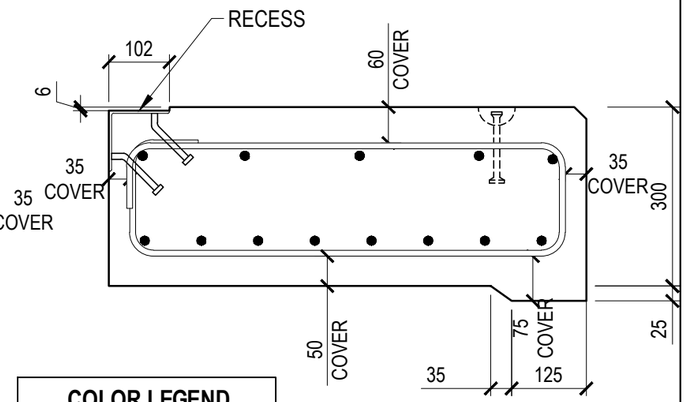


SECTION D

NOTE: 20mm CHAMFER TYPICAL ALL OUTSIDE EDGES



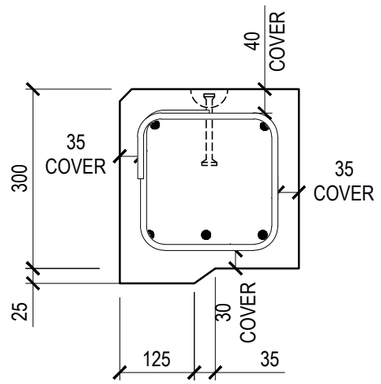
DETAIL 1



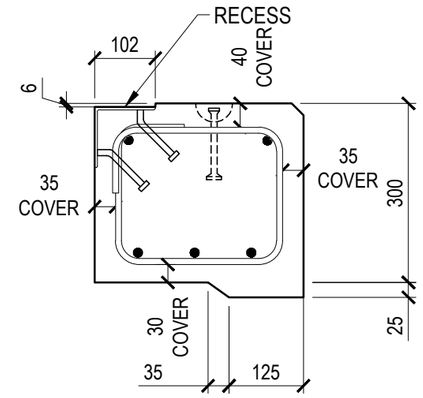
DETAIL 2

COLOR LEGEND

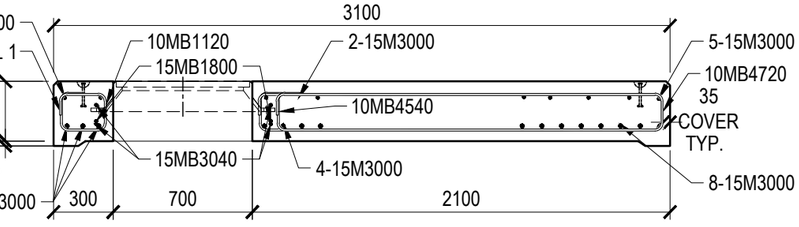
20 mm Ø BAR (20M3000)



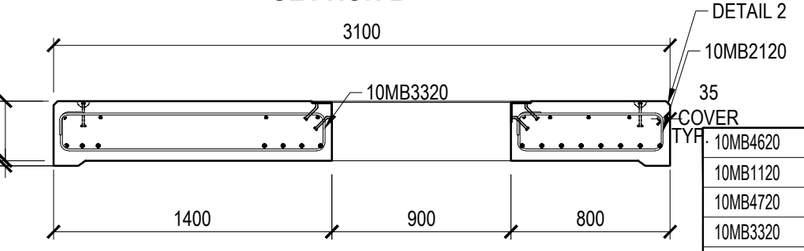
DETAIL 3



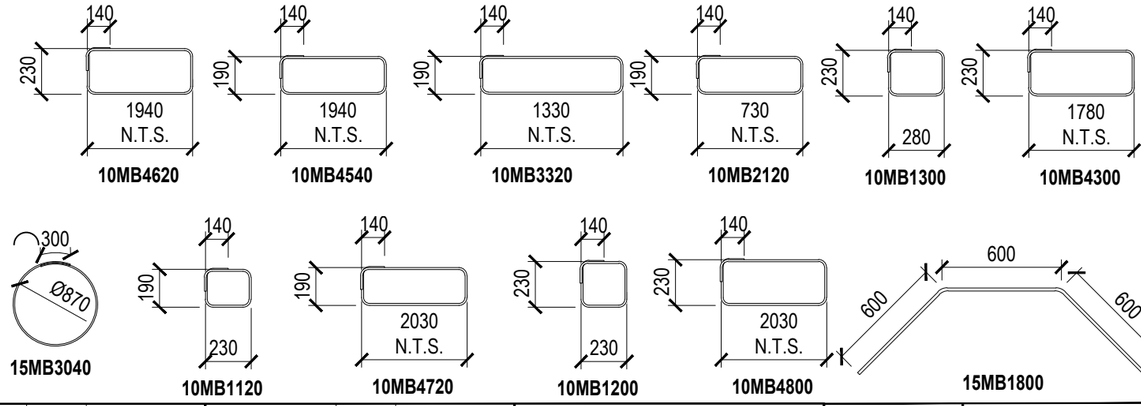
DETAIL 4



SECTION B



SECTION C



10MB4620	3	SKETCH	10MB4540	4	SKETCH			
10MB1120	6	SKETCH	10MB4800	6	SKETCH	20M3000	4	STRAIGHT
10MB4720	2	SKETCH	10MB1200	9	SKETCH	15MB1800	4	SKETCH
10MB3320	6	SKETCH	10MB1300	12	SKETCH	15MB3040	2	SKETCH
10MB2120	6	SKETCH	10MB4300	12	SKETCH	15M3000	45	STRAIGHT
Bar No.	Qty.	Bending	Bar No.	Qty.	Bending	Bar No.	Qty.	Bending
REBAR GRADE 400								

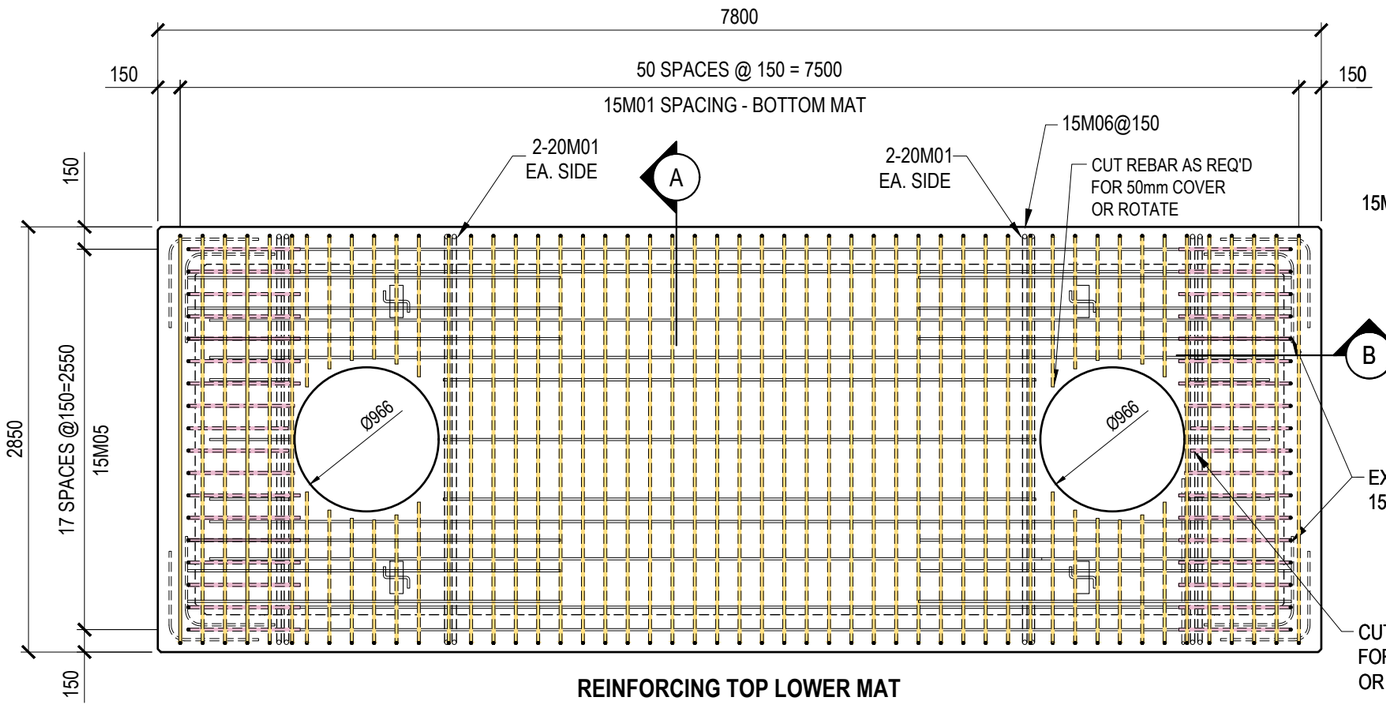
-	-	-
-	-	-
-	P210	P10
-	1	4

MATERIAL LIST

UNIT QUANTITIES		
VOL m^3	MASS kg	MASS lbs
2.52	6175	13590

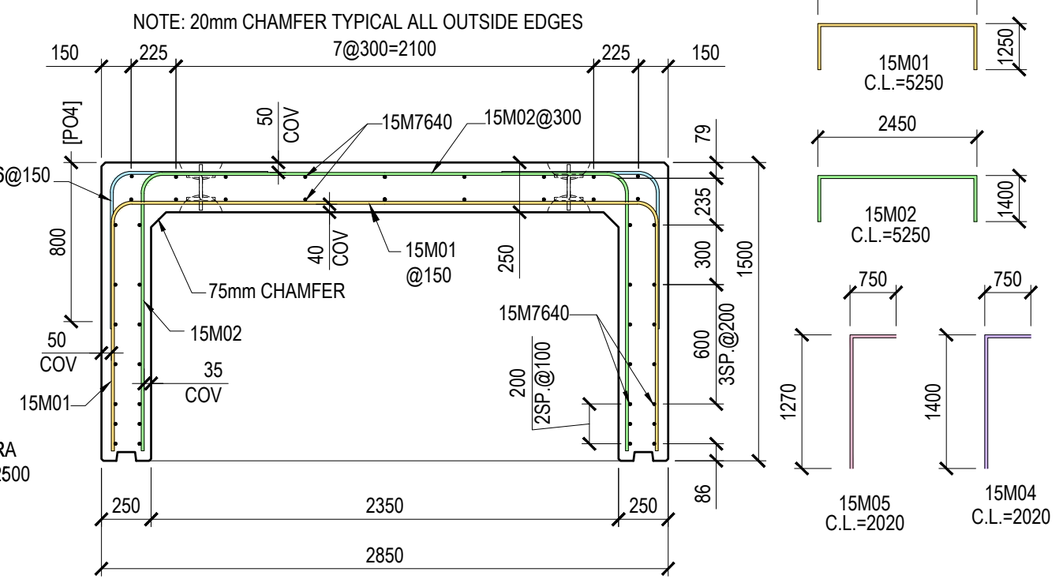
CONCRETE
28 DAY = 30.0 MPa
RELEASE = 15.0 MPa
AIR = 5-8%

Anexo 4

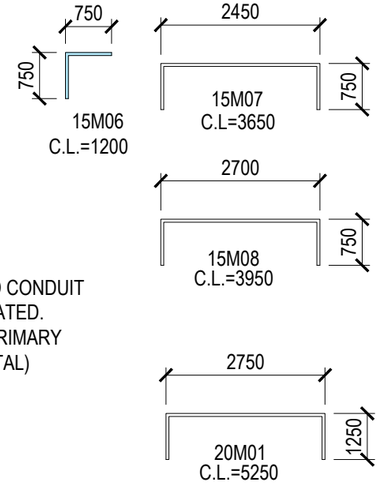


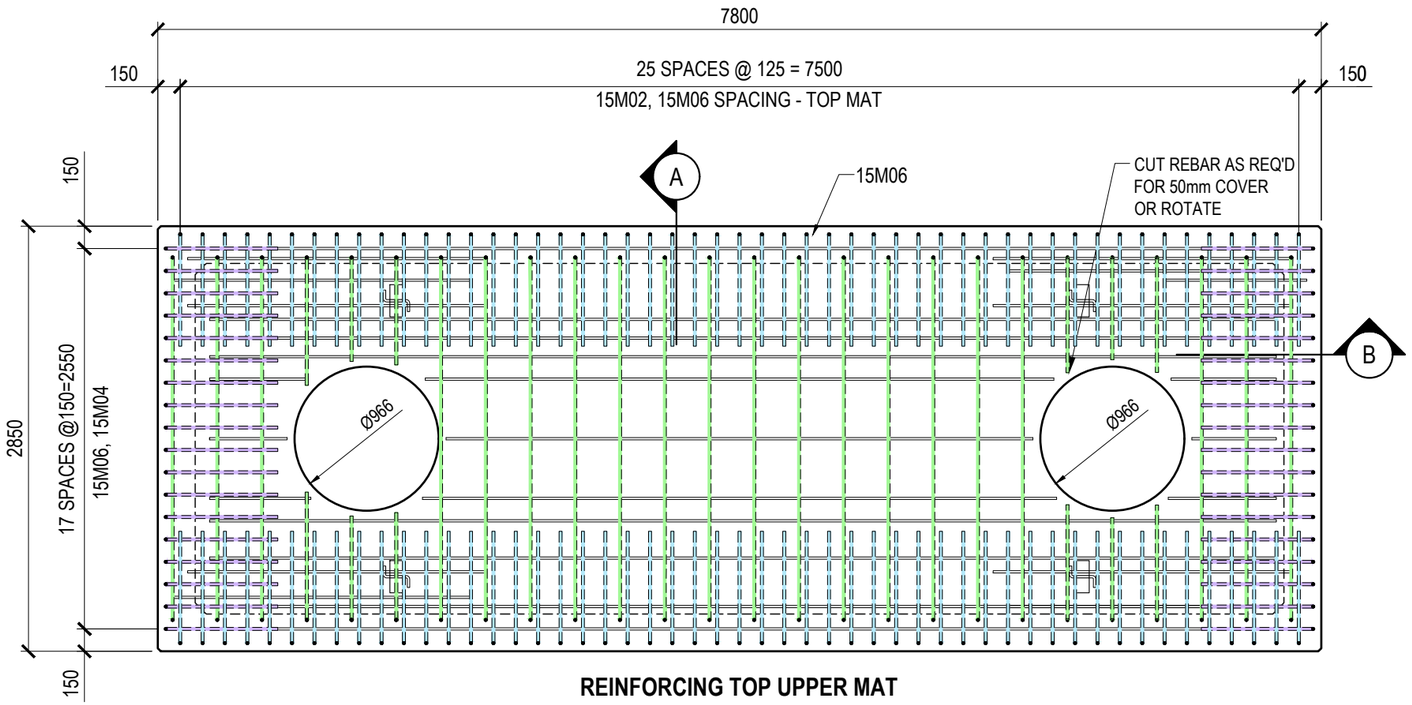
REINFORCING TOP LOWER MAT

PLAN VIEW



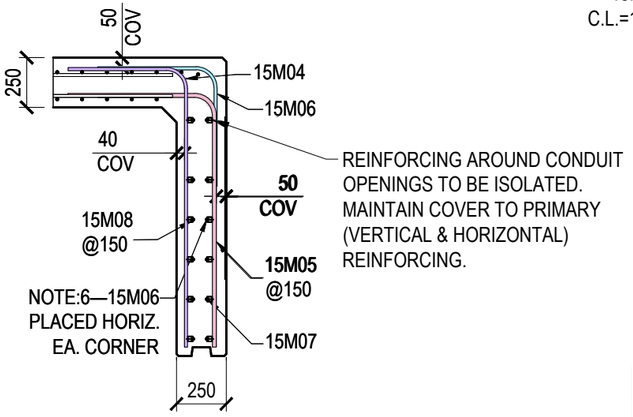
SECTION A





REINFORCING TOP UPPER MAT

PLAN VIEW



SECTION B
ENDWALL

Size/Mk	Req	Size/Mk	Req
15M08	12		
15M07	12		
15M06	140		
15M05	36		
15M04	36	20M01	8
15M01	49	15M2500	12
15M02	55	15M7640	46

REBAR GRADE 400
ALL REBAR H.D. GALV.

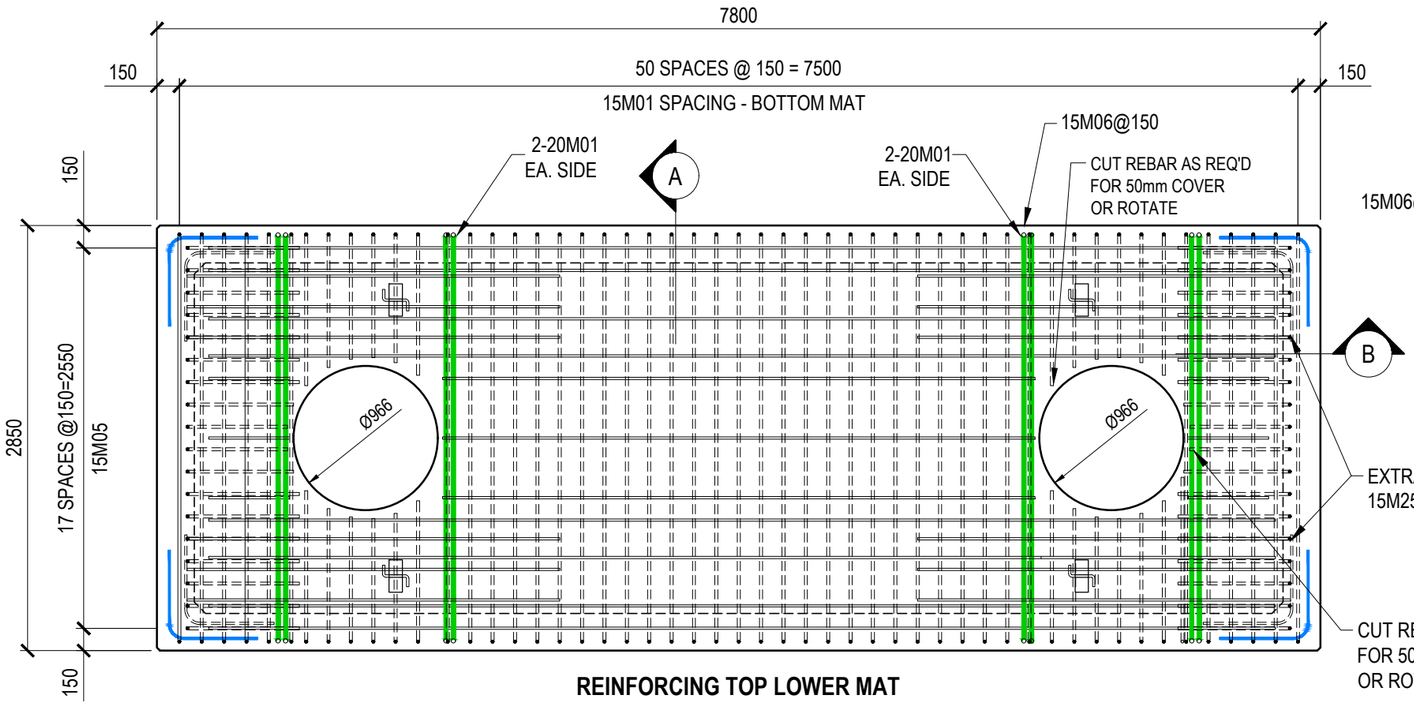
Hardware per Unit

P06	
4	

VOL. (m^3)	MASS (kg)	MASS (lbs)
11.5	28750	63250

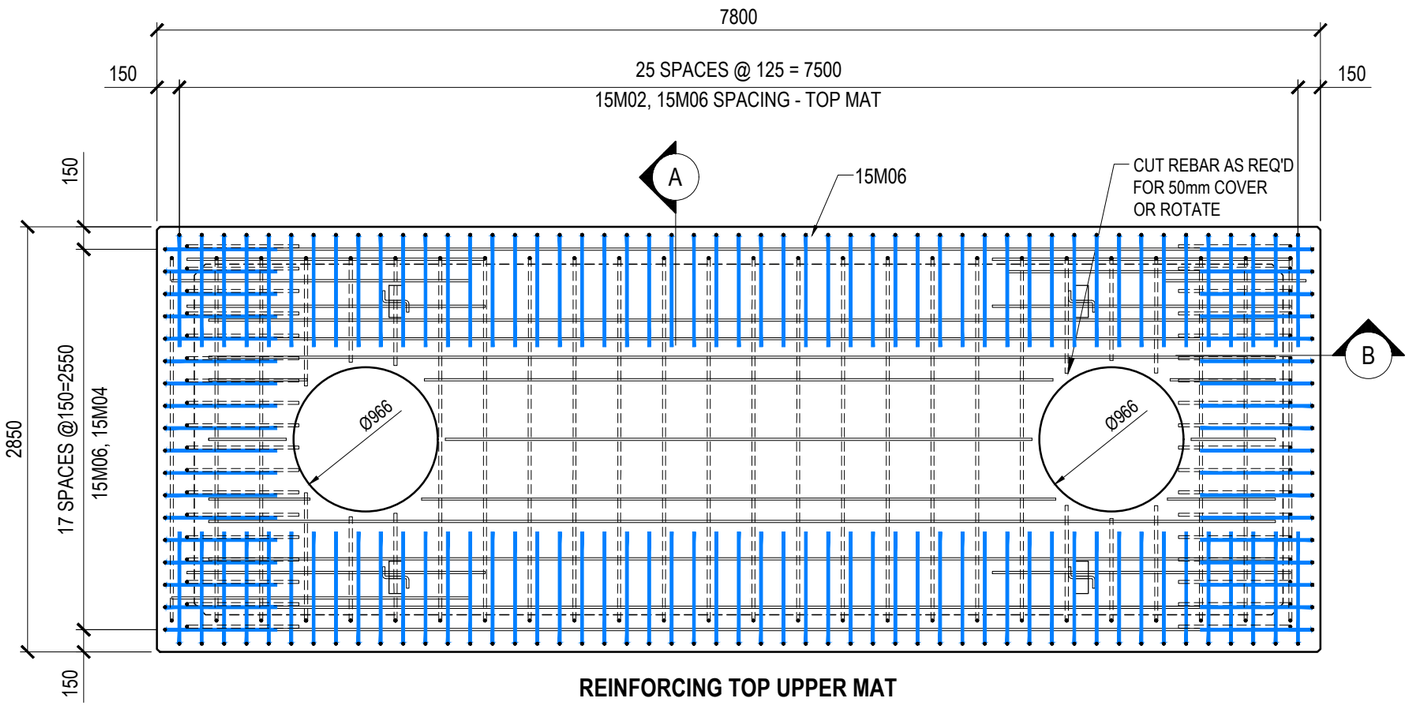
CONCRETE:
28 DAY = 35.0 MPa
RELEASE = 25.0 MPa
AIR = 5-8%

Anexo 5



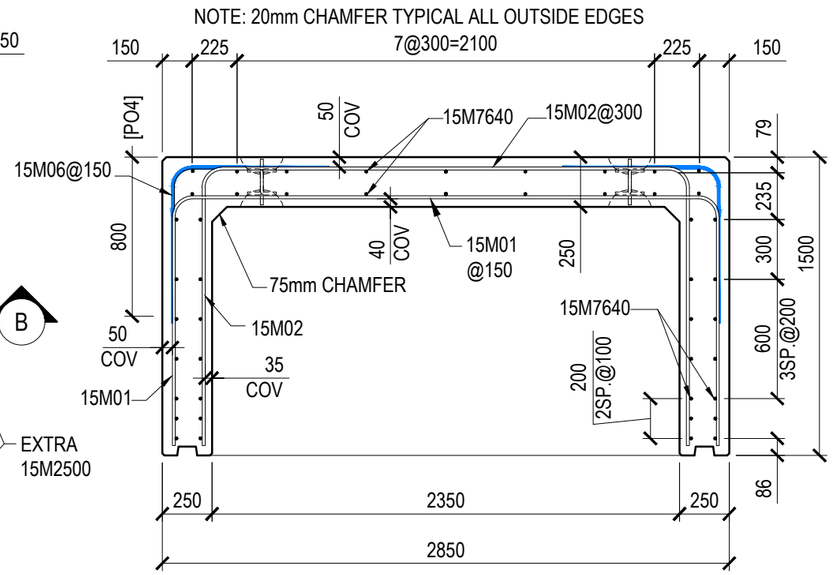
REINFORCING TOP LOWER MAT

PLAN VIEW

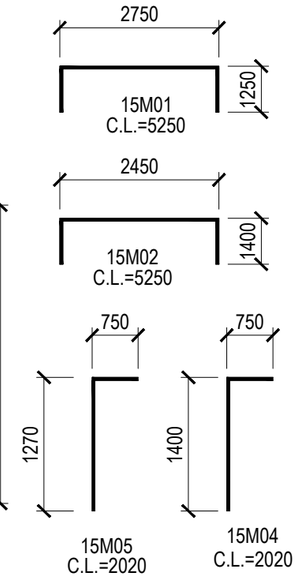


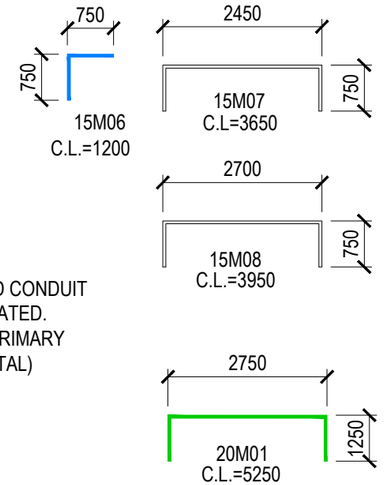
REINFORCING TOP UPPER MAT

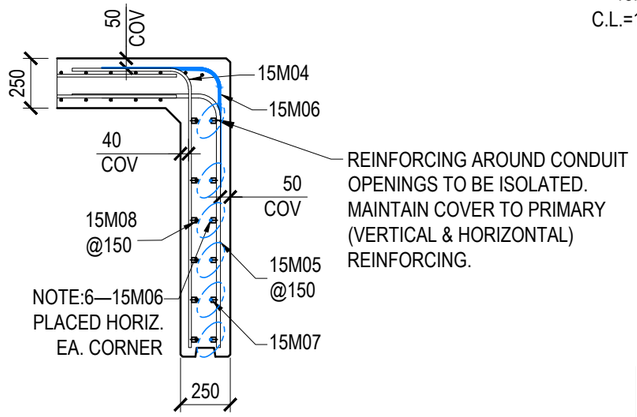
PLAN VIEW



SECTION A







SECTION B
ENDWALL

Size/Mk	Req	Size/Mk	Req
15M08	12		
15M07	12		
15M06	140		
15M05	36		
15M04	36	20M01	8
15M01	49	15M2500	12
15M02	55	15M7640	46

COLOR LEGEND

- 15 mm Ø CORNER BAR (15M06)
- 20 mm Ø BAR (20M01)

REBAR GRADE 400
ALL REBAR H.D. GALV.

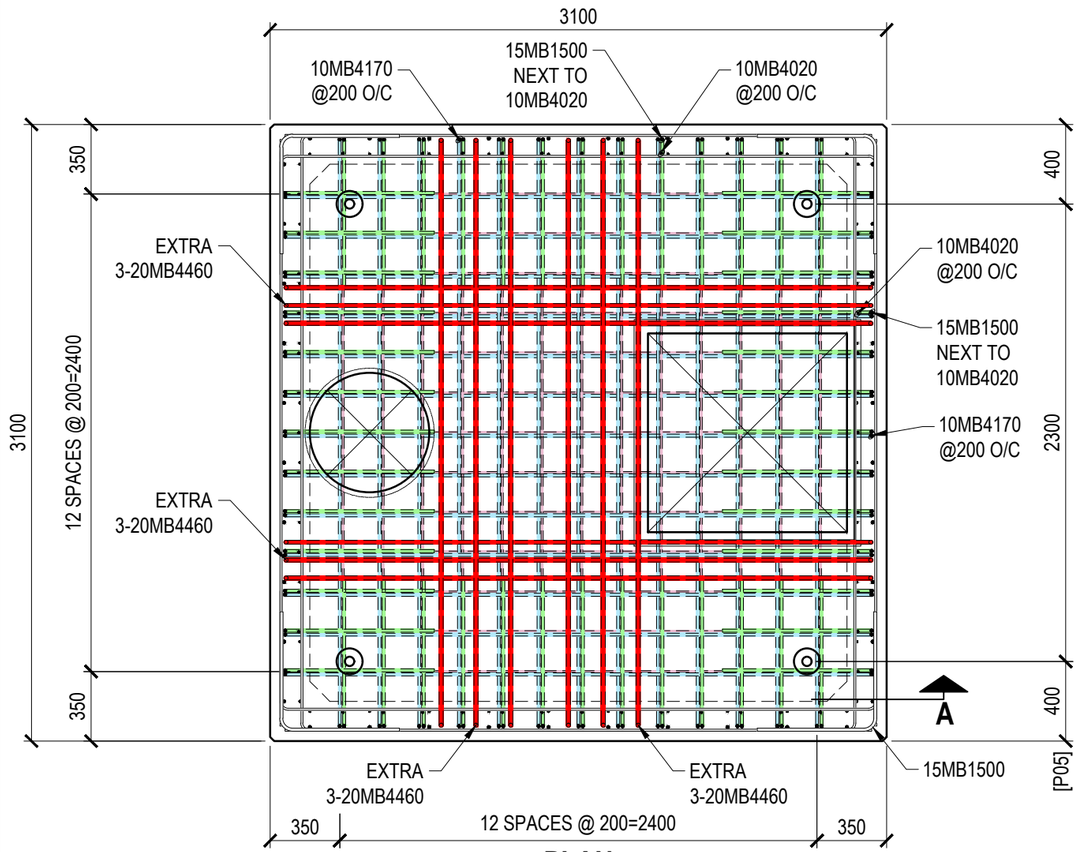
Hardware per Unit

P06	
4	

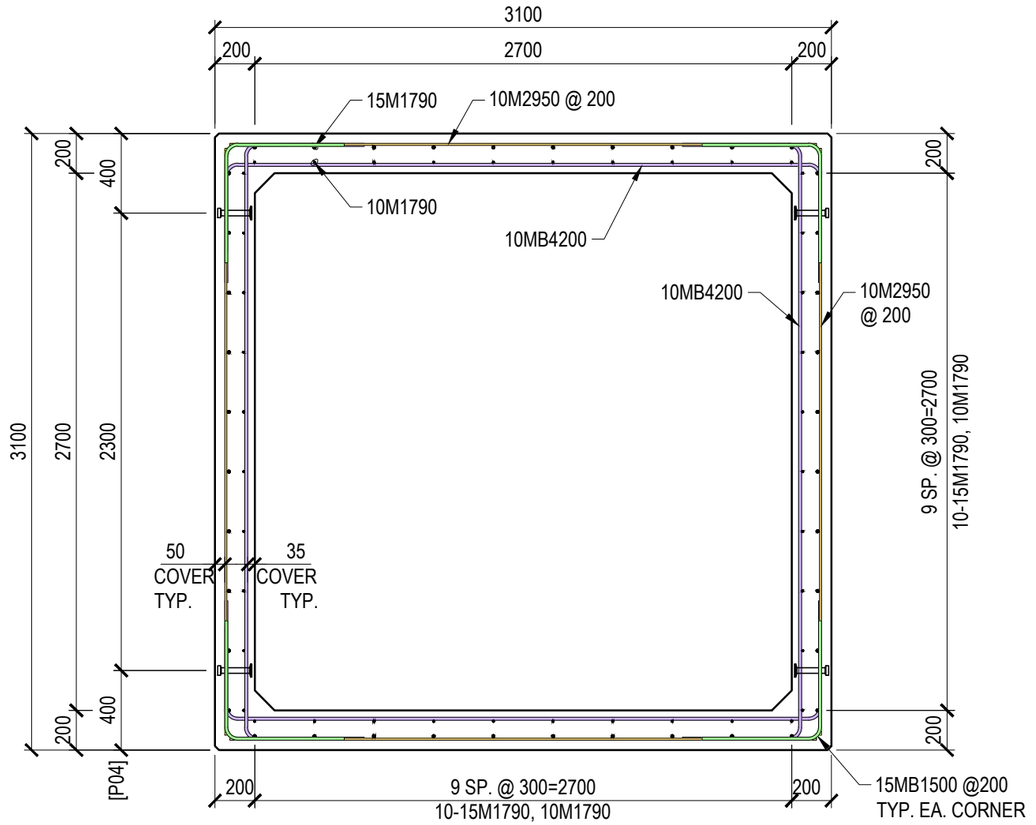
VOL. (m^3)	MASS (kg)	MASS (lbs)
11.5	28750	63250

CONCRETE:
28 DAY = 35.0 MPa
RELEASE = 25.0 MPa
AIR = 5-8%

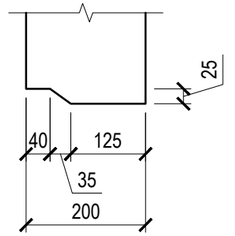
Anexo 6



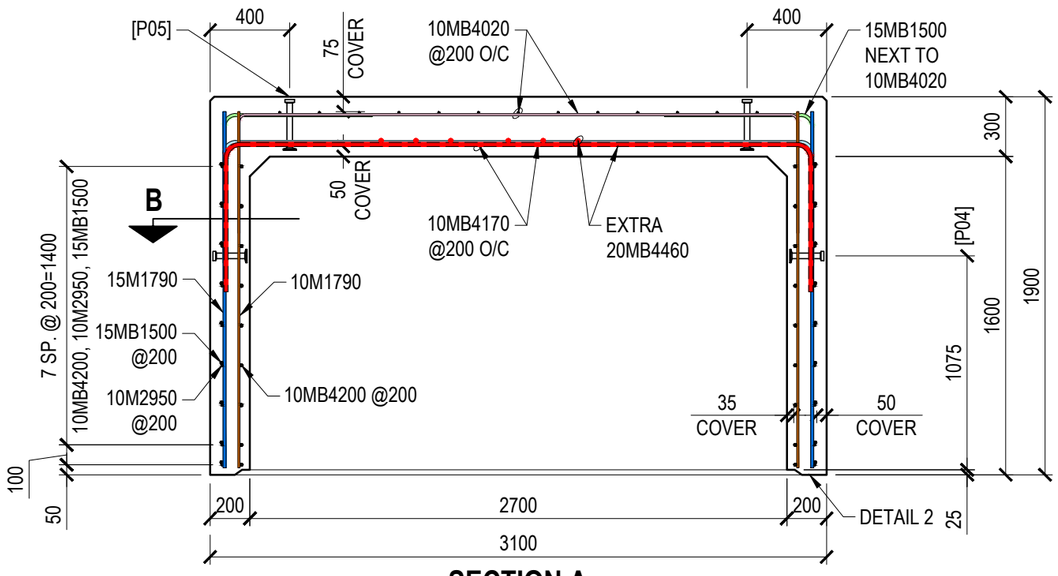
PLAN



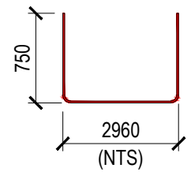
SECTION B



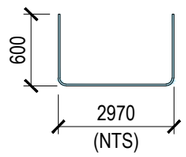
DETAIL 2



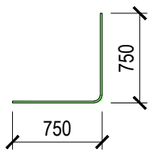
SECTION A



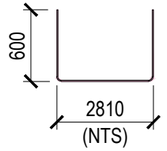
20MB4460



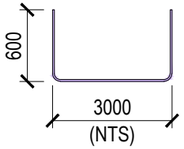
10MB4170



15MB1500



10MB4020

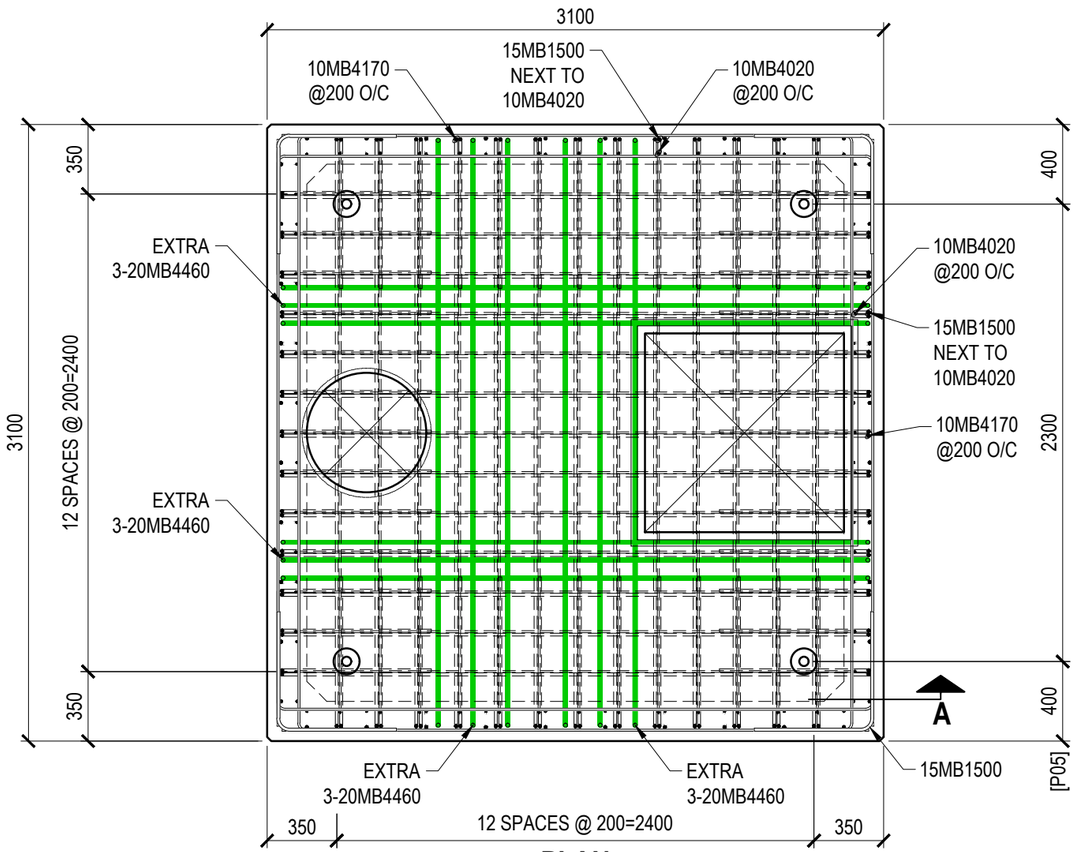


10MB4200

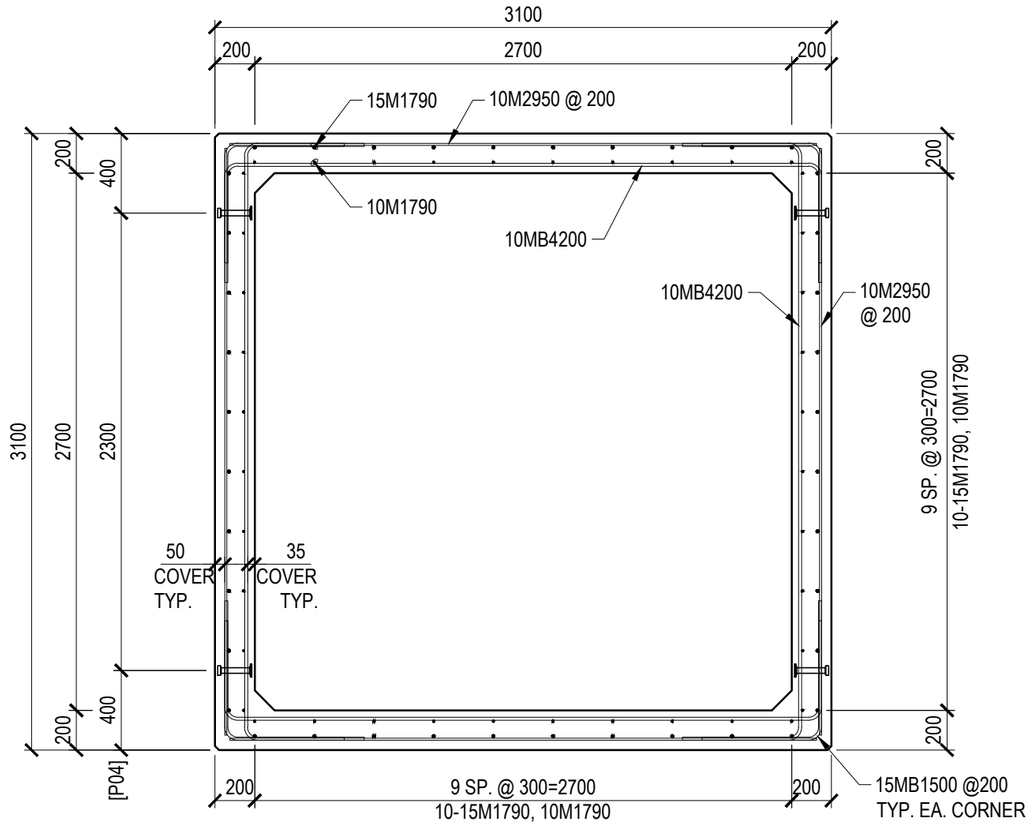
Size/Mk	Req	Size/Mk	Req
		20MB4460	12
		10MB4020	26
10M1790	40	10MB4200	36
10M2950	36	10MB4170	26
15M1790	40	15MB1500	88

REBAR GRADE 400		Unit Quantities		
		VOL. m^3	MASS kg	MASS lbs
		6.64	**16600**	**36500**
Hardware per Unit		CONCRETE:		
P04	**P05**	28 DAY = 35.0 MPa		
4	**4**	RELEASE = 20.0 MPa		
		AIR = 5-8%		

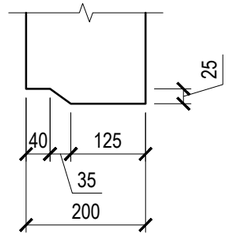
Anexo 7



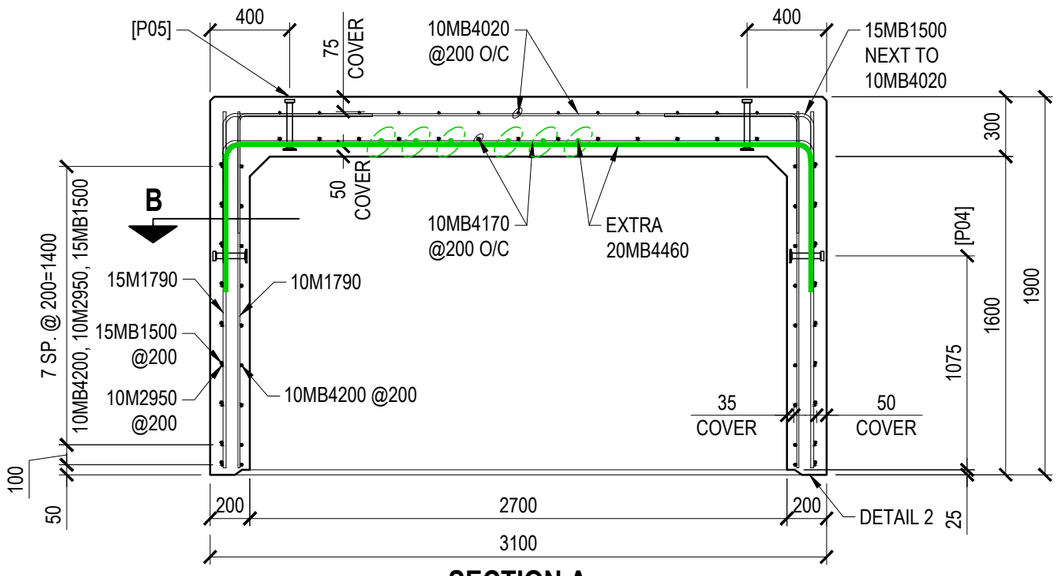
PLAN



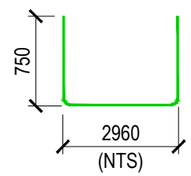
SECTION B



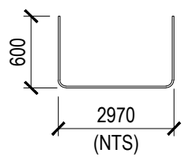
DETAIL 2



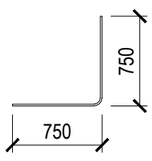
SECTION A



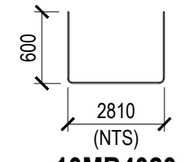
20MB4460



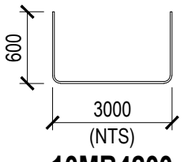
10MB4170



15MB1500



10MB4020



10MB4200

COLOR LEGEND

20 mm Ø BAR (20MB4460)

Size/Mk	Req	Size/Mk	Req
		20MB4460	12
		10MB4020	26
10M1790	40	10MB4200	36
10M2950	36	10MB4170	26
15M1790	40	15MB1500	88

REBAR GRADE 400

Hardware per Unit

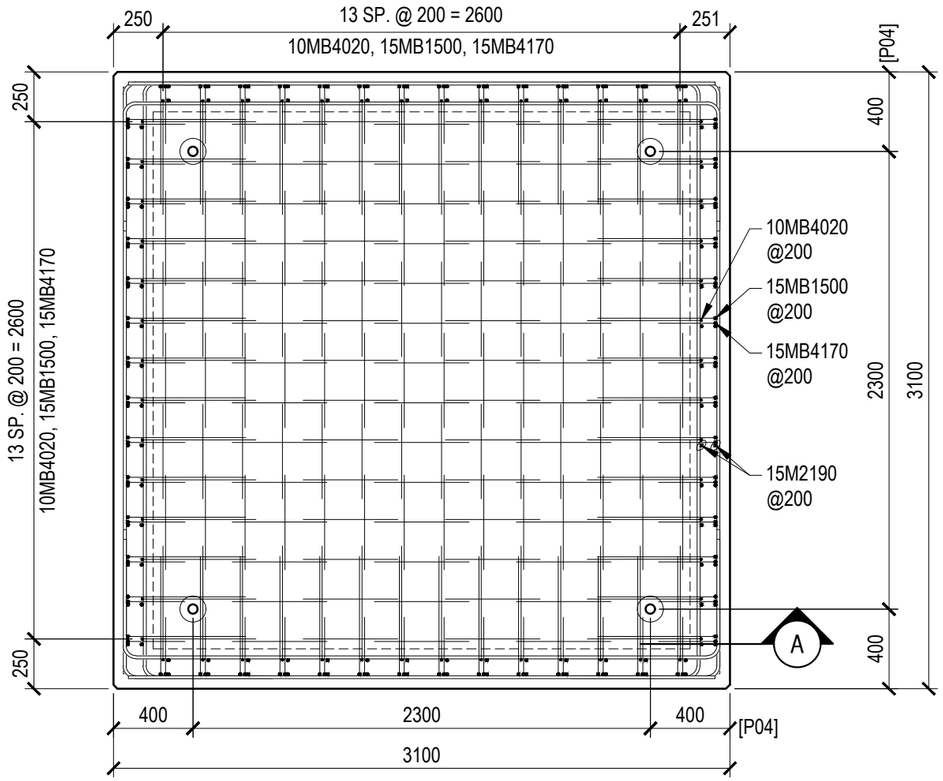
P04	P05
4	4

Unit Quantities

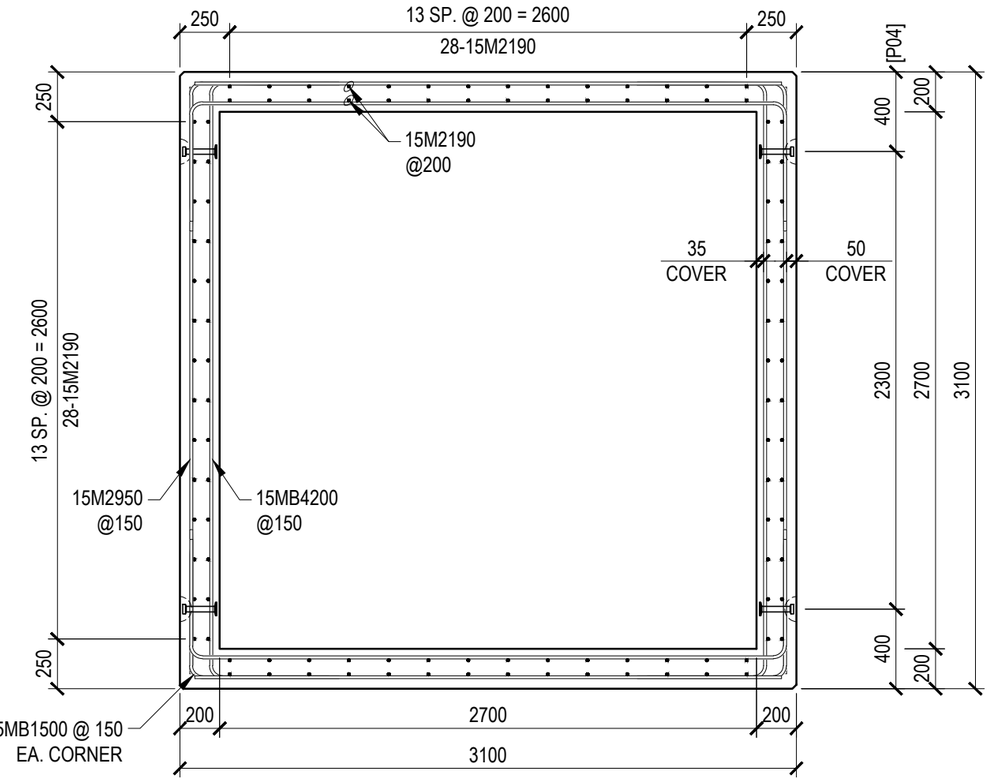
VOL. m^3	MASS kg	MASS lbs
6.64	**16600**	**36500**

CONCRETE:
28 DAY = 35.0 MPa
RELEASE = 20.0 MPa
AIR = 5-8%

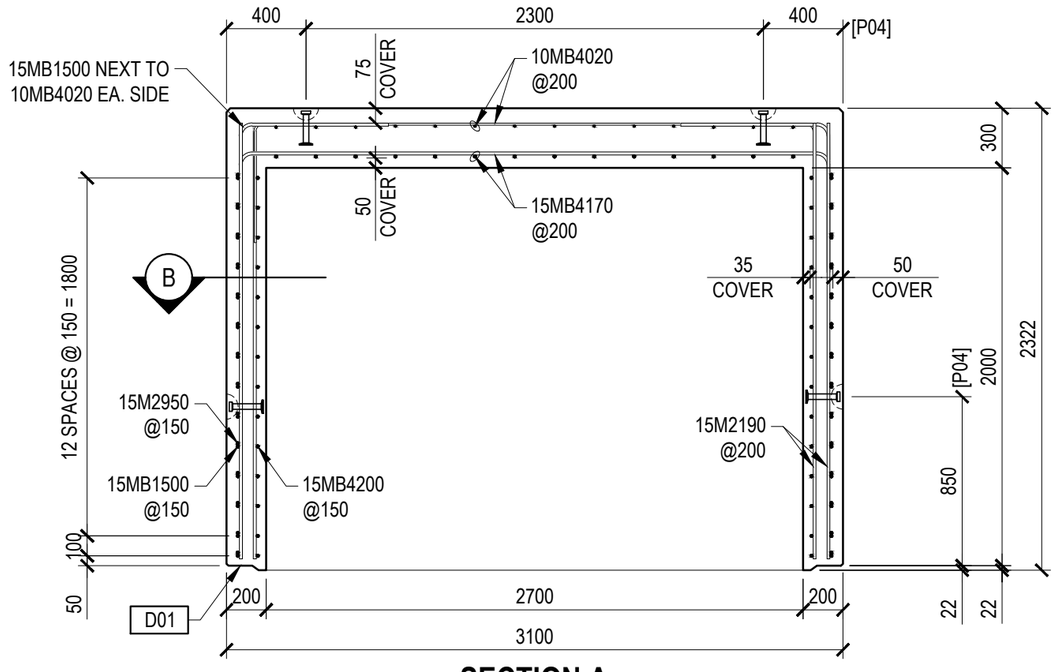
Anexo 8



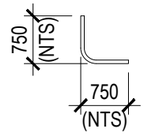
PLAN VIEW



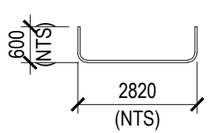
SECTION B



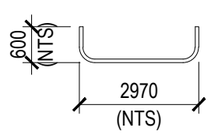
SECTION A



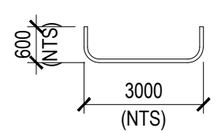
15MB1500



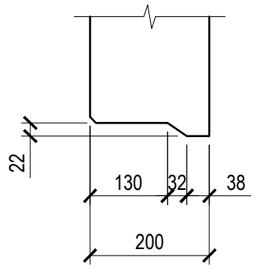
10MB4020



15MB4170



15MB4200



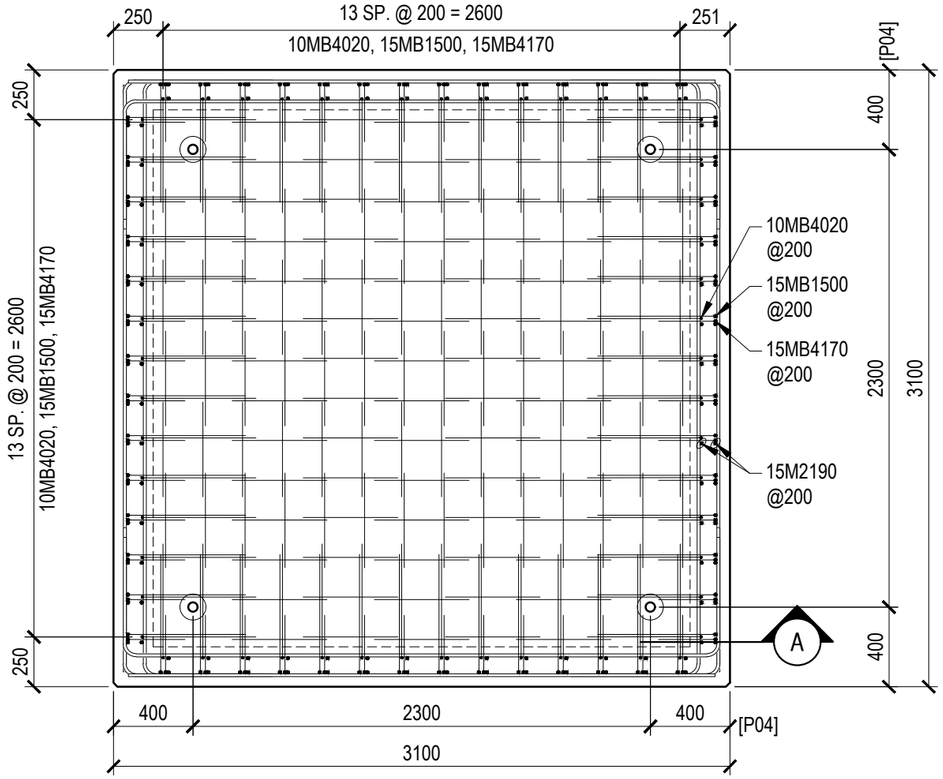
DETAIL 1

NOTE:
CONCRETE STRENGTH AT RELEASE: 25.0 MPa

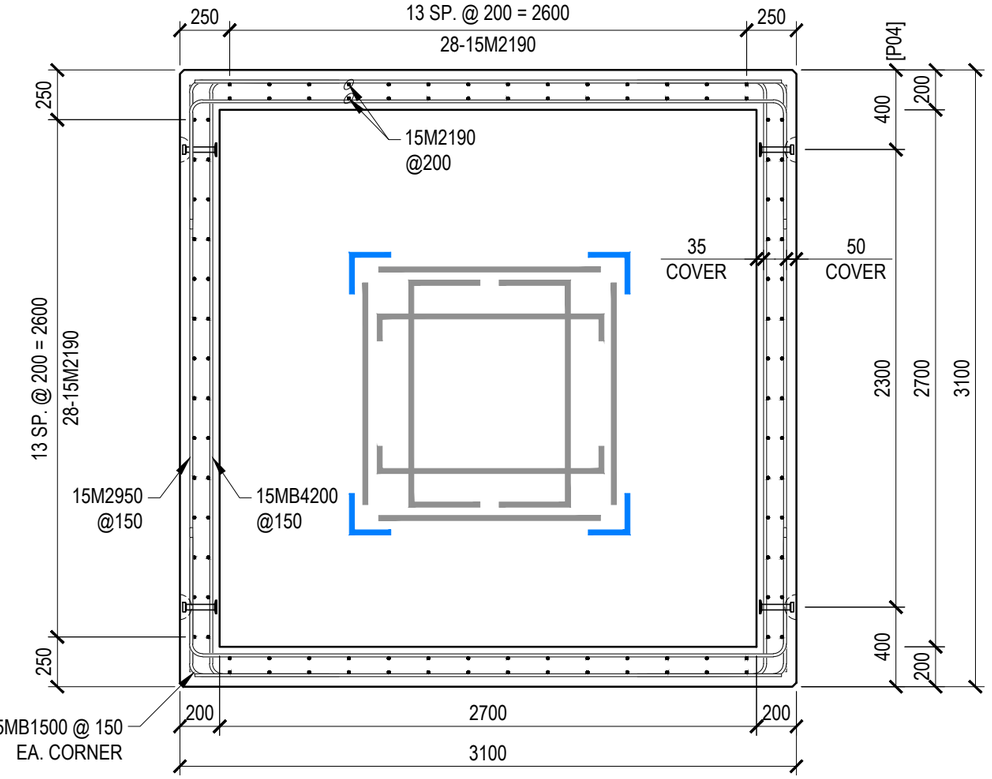
Size/Mk	Req	Size/Mk	Req
		15MB1500	112
		10MB4020	28
15M2190	112	15MB4170	28
15M2950	56	15MB4200	56

REBAR GRADE 400	Unit Quantities		
	VOL. (m^3)	MASS (kg)	MASS (lbs)
	7.52	18,800	41,350
Hardware per Unit	**CONCRETE:**		
P04	28 DAY = 40.0 MPa		
8	RELEASE = 25.0 MPa		
	AIR = 5-8%		

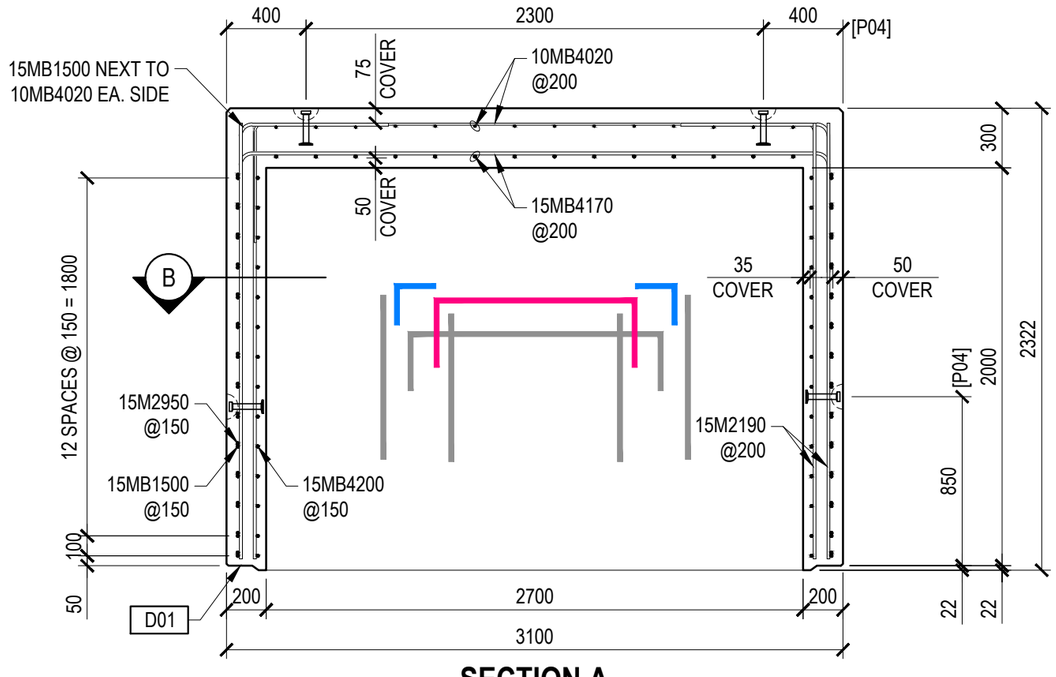
Anexo 9



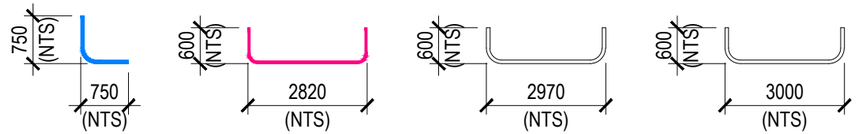
PLAN VIEW



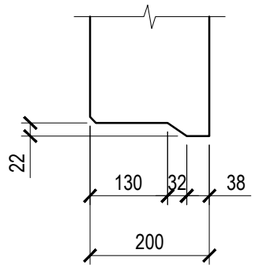
SECTION B



SECTION A



15MB1500 **10MB4020** **15MB4170** **15MB4200**



DETAIL 1

NOTE:
CONCRETE STRENGTH AT RELEASE: 25.0 MPa

COLOR LEGEND
- 10 mm Ø BENT BAR (10MB4020)
- 15 mm Ø CORNER BAR (15MB1500)

REBAR GRADE 400	Unit Quantities		
	VOL. (m^3)	MASS (kg)	MASS (lbs)
	7.52	18,800	41,350
Hardware per Unit	**CONCRETE:** 28 DAY = 40.0 MPa RELEASE = 25.0 MPa AIR = 5-8%		
P04			
8			

Size/Mk	Req	Size/Mk	Req
		15MB1500	112
		10MB4020	28
15M2190	112	15MB4170	28
15M2950	56	15MB4200	56

Anexo 10

FUENTES DE CONSULTA

Díaz del Castillo Rodríguez, Felipe. *Normas para dibujo técnico y manual de ejercicios para AutoCAD y SolidWorks*. Cuautitlán Izcalli: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Departamento de Ingeniería, 2021. Impreso.

Ejes XYZ. "Vistas ortogonales: alzado, planta y perfil". *Ejes XYZ*. Zerion, 29-06-25. Web. 29-11-25. <URL>.

ISO. *ISO 128-1*. Ginebra: International Organization for Standardization, 2003. Impreso.

Martin, Hugh. *Reinforcing assembly best practices*. Carmel: The Precast Show, 2023. *National Precast Concrete Association*. Web. 29-11-25. <URL>.

Prádanos del Pico, Roberto, Sanz Arranz, Juan Manuel, Domínguez Somonte, Manuel, Espinosa Escuedero, María del Mar. *Propuesta de normalización del color en ingeniería gráfica*. Sevilla: Departamento de Ingeniería Gráfica, Universidad de Sevilla, 2005. Impreso.

Public Services and Procurement Canada. *PSPC national CADD standard: computer-aided design and drafting*. Ottawa: Government of Canada, 2024. *PSPC national CADD standard: computer-aided design and drafting*. Web. 29-11-25. <URL>.

Reinforcing Steel Institute of Canada. *Manual of Standard Practice*. Holland Landing: Reinforcing Steel Institute of Canada, 2023. *Reinforcing Steel Institute of Canada*. Web. 29-11-25. <URL>.

Vander Plaats, Ryan. "How Tablets, Digital Tech Are Changing Structural Fabrication". *The Fabricator*. 17-12-20. Web. 29-11-25. <URL>.