

Atn  
**DARIO OVALLE**  
Coordinador de almacenamiento



Ciudad.

## REFERENCIA: INFORME DE DERRUMBE DRIVE IN AZUCAR TOCANCIPA

Luego de realizar la visita a la planta de Tocancipa el día 10 de noviembre con motivo de revisión de la caída de producto en la bodega se azúcar , se presenta la siguiente valoración de la situación:

**FECHA** : 2021/11/10

**UBICACIÓN** : BLOQUE 1 CALLE 5 ALMACEN DE AZUCAR

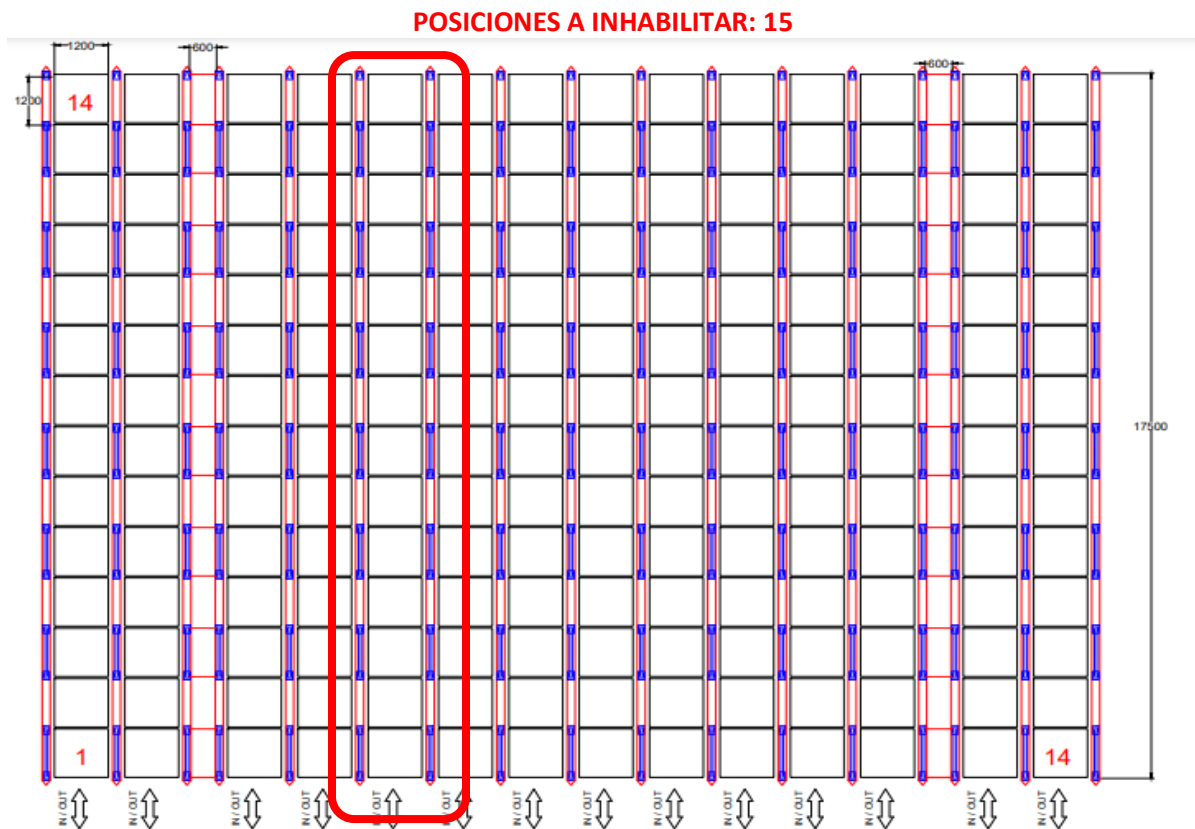


Figura 1. Plano locación vista superior

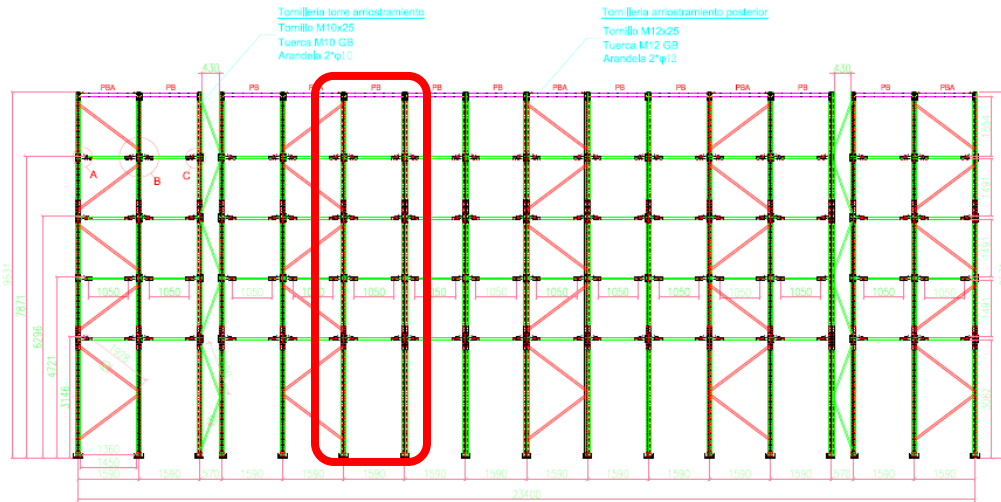
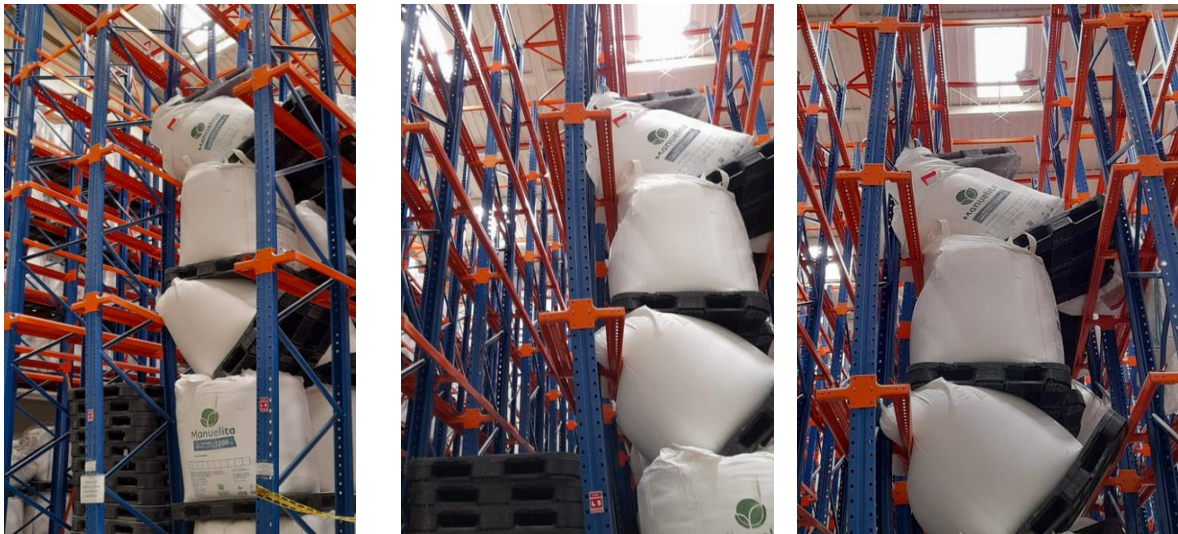


Figura 2. Plano locación vista frontal



Fotografía 1.2.3. Fotografías del evento

Se presenta un desplome espontáneo de un bolsón de azúcar ubicado en el sexto nivel de almacenamiento generando un derrumbe y el desplazamiento lateral de la estructura con caída de producto en los niveles inferiores y hacia atrás 10 posiciones de almacenamiento aproximadamente.

El derrumbe se presenta en la calle 5 indicada en el plano, inhabilitando las 84 posiciones de dicha calle más las posiciones de las calles adyacentes para un total de 252 posiciones. Las calles adyacentes se inhabilitan por seguridad ya que se presenta desalineamiento de la línea de puntales lo que conlleva a una condición insegura de almacenamiento.

Se procedió a desocupar el espacio del evento, teniendo cuidado de no generar mayores daños ya que se corre siempre el riesgo de efecto domino.

## 1. CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Los sistemas tipo drive in cuentan con unas dimensiones de seguridad en el almacenamiento que de acuerdo al diseño de fabricante se enumeran a continuación. La medida crítica es la medida que existe entre los carriles o soportes de almacenamiento.

Este sistema fue diseñado para una capacidad de carga de 1.200kg con estiba de 1200x1200x1250mm.

Revisando el plano de fabricante la dimensión interna entre carriles es 1050mm como se muestra a continuación

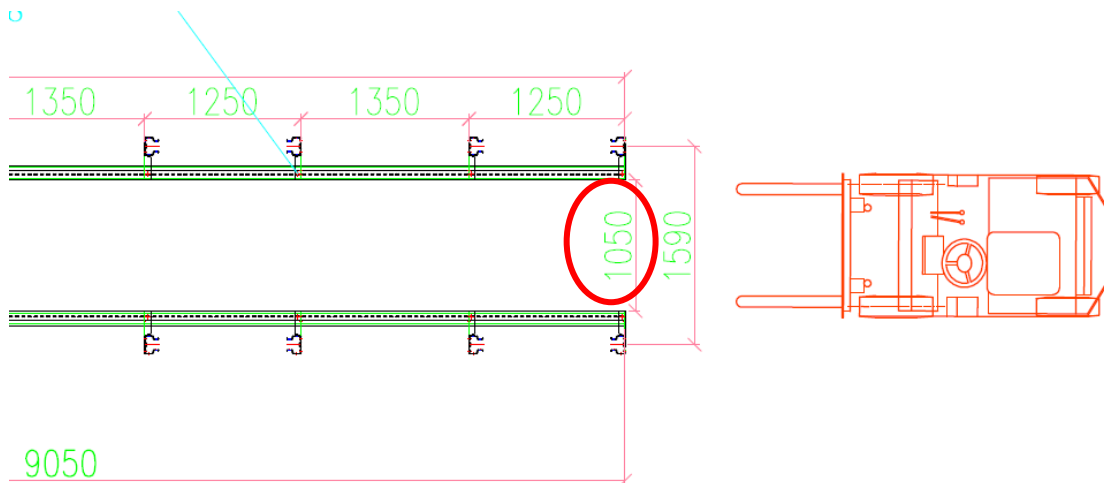


Figura 3. Dimensión interna entre carriles (1050mm)

De acuerdo a la norma de mantenimiento de estantería la EN 15635 en el almacenamiento se debe colocar la estiba centrada y en el peor de los casos la mínima distancia de seguridad a uno de los lados debe ser de 20mm cuando la estiba esta recostada totalmente sobre uno de los extremos

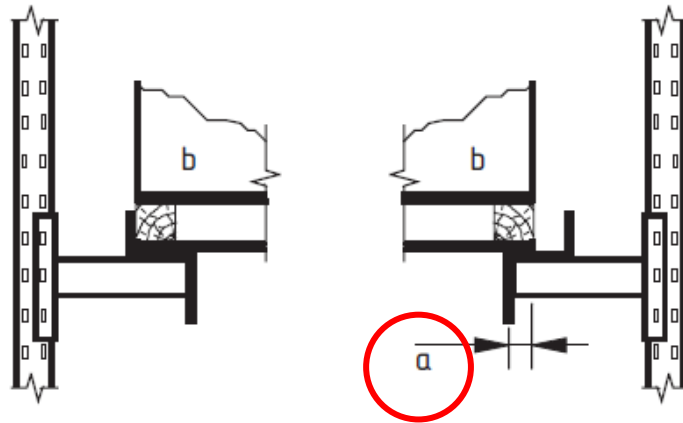


Figura 4. Superficie mínima de soporte de la estiba

Como la estiba es 1.200mm de ancho, y al restarle el valor interno entre carriles nos quedan 150mm de superficie de soporte, los cuales en caso de tener la estiba totalmente centrada corresponden a una superficie de soporte de 75mm sobrepasando lo que pídela norma en el diseño.



Fotografía 4



Fotografía 5



Fotografía 6

Al realizar la revisión de dimensiones en una calle en buen estado la dimensión interna de los carriles en la estructura es 1.050mm y la superficie de soporte de los carriles es 90mm como se menciona en el diseño.

En las posiciones de la caída esta dimensión sale de medida de acuerdo al diseño por la deformación de los elementos impactados.

## 2. ESTADO DE LAS ESTIBAS.

Se evidencia que las estibas de plástico que se bajaron de la zona del derrumbe tienen un estado de deterioro en la parte inferior, encontrándose partidas o con ausencia de material en algunos casos como se muestra continuación.



Fotografía 7



Fotografía 8



Fotografía 9

El inadecuado estado de la estiba disminuye su capacidad de carga y genera un excesivo pandeo en el momento del cargue en el sistema drive in. Es necesario asegurar que las estibas estén completas y en condiciones de planitud adecuadas evitando que tenga discontinuidades o piezas que sobresalgan del área especificada.

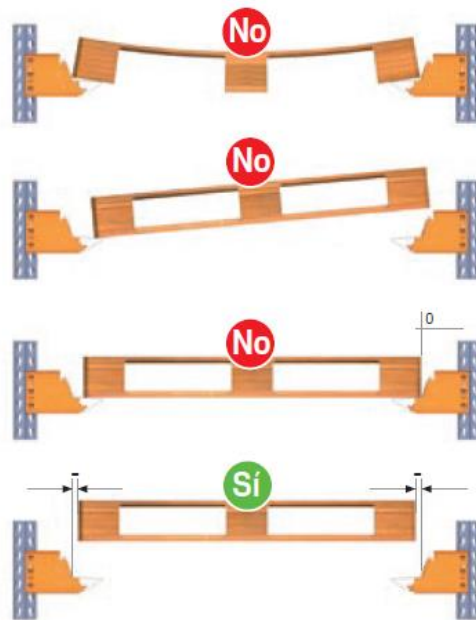


Figura 5. Recomendaciones manejo de estibas

En la figura 5 se muestra que la ubicación inapropiada del producto o el uso de estibas en mal estado genera caída de producto. El pandeo excesivo ya sea por sobrecarga o por mal estado de la estiba que termina en caída de producto por deslizamiento relativo sobre los carriles.

También al colocar las estibas ladeadas o sin conservar la dimensión mínima de soporte. Lo ideal es colocar la estiba totalmente centrada para evitar eventos por esta causa.

### 3. EFECTOS SOBRE LA ESTRUCTURA

A continuación, se muestran algunas de las piezas que con el impacto sobrepasaran su condición de trabajo y presentan deformación permanente por lo tanto deben ser reemplazadas.



Fotografía 10. Carril doblado



Fotografía 11. Cartela dañada



Fotografía 12. Puntal golpeado



Fotografía 13. Carril golpeado



Fotografía 14. Carril mal estado



Fotografía 15. Puntal doblado



Fotografía 11. Calle del evento

Las flechas rojas indican la carga del producto almacenado de 1.200Kg

Al caer la primera estiba del nivel superior ejerce una presión sobre la que esta inmediatamente bajo ella haciendo que el carril de ese nivel soporte 2.400 kg de empuje lo cual supera su condición de carga por ende falla y se deforma. Este efecto domino ocurre hacia abajo.

Como la carga se ladea genera una fuerza de empuje lateral, las flechas amarillas, las cuales son cargas para las cuales el puntal no esta diseñado, las cuales producen esa deformación permanente que se evidencia claramente en el puntal de la izquierda.

Con una sola estiba que caiga , la distancia entre los puntales y por ende entre los carriles de soporte cambia generando efecto domino hacia abajo y a lo largo de la calle de almacenamiento.

En el evento se dañan los 8 puntales, 3 cartelas, 4 carriles los cuales presentan deformación permanente y de paso inhabilita las posiciones laterales ya que las calles de los costados pierden alineación y dimensiones de soporte de la estiba.

#### 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

##### 5.

Al revisar las características de la estantería se concluye que cumple con los requerimientos de diseño instalados por el proveedor. Las distancias entre puntales y soportes se conservan de acuerdo al diseño.

El evento se presenta sin personal en la zona del derrumbe y en una hora sin operación de montacargas, lo cual sugiere que las estibas del nivel presento un deslizamiento progresivo sobre el carril del costado izquierdo. Esta situación obedece se presenta porque el producto queda descompensado generando mayor carga en una de las superficies de soporte debido a dos causas principalmente: producto mal posicionado , descentrado o mal estibado o el uso de una estiba en mal estado la cual presenta un excesivo pandeo disminuyendo la distancia de soporte sobre los carriles.

Al revisar las estibas de la zona del derrumbe se encontró una buena cantidad en este estado de deterioro lo cual indica que la causa probable del derrumbe es el uso de estibas en mal estado, por fuera de la especificación.

Para evitar este tipo de situaciones se debe examinar la parte inferior de la estiba antes de cargarla al sistema los cuáles deben estar completas y libres de roturas. **Si la estiba a cargar está defectuosa o le falta algún elemento no debe ser utilizada.**

Para determinar si una estiba es apta para cargue hay que verificar las siguientes condiciones:

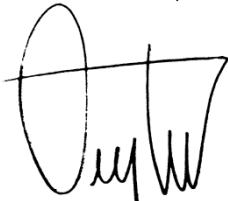
- a. Corroborar que la estiba corresponda específicamente para el tipo de estiba diseñado para la estantería y el producto determinado.
- b. No debe excederse el peso máximo ni las dimensiones máximas del diseño establecidas en la memoria de cálculo de la estantería.
- c. La estiba debe estar completa y tener una rigidez tal que se evite la deflexión o ruptura con el peso del producto.
- d. Las discontinuidades en la estructura de la estiba ocasionan daño directo sobre los elementos del sistema de almacenamiento ya que las estibas, cuarteadas, rotas o con elementos faltantes generan intermitencia que ocasiona desprendimiento de material.

Se debe solicitar a la empresa fabricante del rack los diferentes materiales de repuesto para sustituirlos, realizar la alineación y posteriormente prueba de cargue para garantizar el uso seguro del sistema.

Antes de esta restitución de la condición de carga es necesario no almacenar en las tres calles mencionadas al inicio del informe.

Se emite el 29 de noviembre de 2021

Cordialmente,



**Ing. Diego Castiblanco H**  
Jefe de Proyectos AMwelding  
e-mail [dacastiblanco@gmail.com](mailto:dacastiblanco@gmail.com)  
Tel Móvil.: 320 9634790