



PROYECTO: SOLUCIONES INTEGRALES PAQUETE 2 - TUMBES
RUC N° 20607671061
Av. Paseo de la Republica Nro. 3245 Piso 17 San Isidro - Lima - Lima

RESUMEN DE VALORIZACIÓN - SERVICIO DE ELABORACIÓN DE PLANES DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA DE LA QUEBRADA LA JARDINA (LIMPIEZA DE CAUCE 4) Y QUEBRADA CABUYAL (DIQUES LONGITUDINALES Y DME 01)

VALORIZACIÓN N°	02	Ene-24	FECHA INICIO:	7/11/2024	FECHA DE CIERRE:	17/01/2025	FECHA DE CREACIÓN:	27/01/2025
CONTRATISTA:	JJR SERVICIOS GENERALES SRL						R.U.C. N°	20514746355
DESCRIPCIÓN DEL SUBCONTRATO:	SERVICIO DE ELABORACIÓN DE PLANES DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA DE LA QUEBRADA LA JARDINA (LIMPIEZA DE CAUCE 4) Y QUEBRADA CABUYAL (DIQUES LONGITUDINALES Y DME 01)							
MONTO TOTAL DEL SUBCONTRATO (SIN IGV):	S/ 49,088.40						N° de HES:	
N° Contrato (Subcontrato):	N° de OS (Subcontrato): 4200055848							

							ACUMULADO ANTERIOR		MES ACTUAL		ACUMULADO ACTUAL		SALDO		FRENTE	PARTIDA
ÍTEM	CONCEPTO	UNID	CANT	%	P.U. (S/.)	PARCIAL (S/.)	CANTIDAD	MONTO	CANTIDAD	MONTO	CANTIDAD	MONTO	CANTIDAD	MONTO		
	PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICO JARDINA Y CABUYAL					49,088.40	10%	4,908.84	30%	14,726.52	40%	19,635.36	60%	29,453.04		
1.01	ENTREGABLE N°1: Plan de trabajo de planes de compensación ecosistémica de la Qda. La Jardina y Qda Cabuyal, el que debe incluir el cronograma de trabajo en Primavera P6.	Glb	1.00	10%	4,908.84	4,908.84	1.00	4,908.84			1.00	4,908.84	-	-		
1.02	ENTREGABLE N°2: Presentar el plan de compensación ecosistémica de la Qda La Jardina (limpieza de cauce 4- Tramo I) en nativos y PDF consolidado. Plazo: 25 dc para trabajos de campo y elaboración del plan. Presentar el plan de compensación ecosistémica de la Qda. Cabuyal (diques longitudinales y DME 01) en nativos y PDF consolidado.	Glb	1.00	30%	14,726.52	14,726.52	-	-	1.00	14,726.52	1.00	14,726.52	-	-		
1.03	ENTREGABLE N°3: Ingreso a ventanilla virtual de SERFOR el Entregable N°02 aceptado y la aboslución de observaciones emitidas por el SERFOR. Plazo: 45 dc para evaluación y absolución de observaciones del SERFOR.	Glb	1.00	30%	14,726.52	14,726.52	-	-	-	-	-	-	1.00	14,726.52		
1.02	ENTREGABLE N°4: Aprobación del SERFOR de los planes de compensación ecosistémica de la Qda. La Jardina y Qda Cabuyal. Plazo: 45 dc a partir del ingreso de observaciones emitidas por el SERFOR.	Glb	1.00	30%	14,726.52	14,726.52	-	-	-	-	-	-	1.00	14,726.52		
TOTAL								4,908.84	+	14,726.52	=	19,635.36		29,453.04		
PENALIDAD								-	+	-	=	-		-		
ADELANTO								-	+	-	=	-		-		
SUB-TOTAL								4,908.84	+	14,726.52	=	19,635.36		29,453.04		
I.G.V 18%								883.59	+	2,650.77	=	3,534.36		5,301.55		
TOTAL FACT. S/.								5,792.43		17,377.290		23,169.72		34,754.590		
F.G 5%								-289.62		-868.860		-1,158.48		-1,737.730		
TOTAL A PAGAR S/.								5,502.81		16,508.43		22,011.24		33,016.86		

SON: DIECISEIS MIL QUINIENTOS OCHO Y 43/100 SOLES

NOTA: LOI N°78-2024 aceptada por la ANIN

Puede verificar la Copia Auténtica de este documento
<https://cloud.intellisign.net/#/public/copia-autentica>
Use la clave: 880IGDz8
Intellisign ID: 1f8d6c1e-34db-4e74-acee-2725babceb67



Firmado Electrónicamente por:
JOSE ANTONIO PATIÑO
CATACORA
Motivo: Doy V° B°
Cargo: DIRECTOR DE PROYECTO
Empresa: CONSORCIO BESALCO STRACON
IP: 179.6.89.130
Fecha: 30/01/2025 - Hora: 17:19



Firmado Electrónicamente por:
FREDDY VELILLE PABLO
Motivo: Doy V° B°
Cargo: GERENTE DE SITIO
Empresa: CONSORCIO BESALCO STRACON
IP: 190.187.201.50
Fecha: 30/01/2025 - Hora: 14:10



Firmado Electrónicamente por:
GEDEON VICENICIO SALAZAR
Motivo: Doy V° B°
Cargo: GERENTE TÉCNICO
Empresa: CONSORCIO BESALCO STRACON
IP: 190.187.201.50
Fecha: 30/01/2025 - Hora: 12:22



Firmado Electrónicamente por:
YURI SEGOVIA DEZA
Motivo: Doy V° B°
Cargo: GERENTE DE SSOMA
Empresa: CONSORCIO BESALCO STRACON
IP: 190.187.201.50
Fecha: 30/01/2025 - Hora: 08:44



Firmado Electrónicamente por:
Aurora Sánchez Montoya
Motivo: Doy V° B°
Cargo: GERENTE GENERAL
Empresa: JJR SERVICIOS GENERALES SRL
IP: 190.237.116.153
Fecha: 28/01/2025 - Hora: 15:02



PROYECTO: "Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772"

PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA



CÓDIGO:
REVISIÓN:
FECHA:

SJJR-CBS-MA-PL-011
00
17/01/2025

PÁGINA 1 de 89



DEFENSAS RIBEREÑAS DEL RÍO TUMBES – PAQ 2

REVISIÓN DE DOCUMENTOS

- ☒ A. ACEPTADO
☐ B. ACEPTADO CON COMENTARIOS
☐ C. RECHAZADO
☐ D. INFORMATIVO

ROCIO CARLOS ROMUALDO

21/01/2025

Nombre / Firma

Fecha

PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA

PROYECTO: "Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772".

SJJR-CBS-MA-PL-011

REV N°	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELAB. POR	REV. POR	APROB. POR
R00	17/01/2025	Emitido para Revisión y Comentarios	Manuel Sánchez M.	Juan Grados C.	Aurora Sánchez M

FIRMAS

Manuel Y. Sánchez Montoya
SUPERVISOR
JJR SERVICIOS GENERALES SRL

JJR SERVICIOS GENERALES S.R.L.
Ing° Juan Elmer Grados Calderón
GERENTE DE OPERACIONES

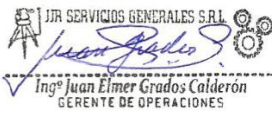
JJR SERVICIOS GENERALES S.R.L.
Ing° Aurora Katherine Sánchez Montoya
GERENTE



PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICO

PROYECTO: “Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772”.

SJJR-CBS-MA-PL-011

Elaborado por:		Revisado por:	Aprobado por:
Nombre: Manuel Sánchez Cargo: Ing. Agrónomo Especialista		Nombre: Juan Grados C. Cargo: Gerente de Operaciones	Nombre: Aurora Sánchez M. Cargo: Gerente General
Firma:  Manuel Y. Sánchez Montoya SUPERVISOR SJR, SERVICIOS GENERALES S.R.L.		Firma:  Ing° Juan Elmer Grados Calderón GERENTE DE OPERACIONES	Firma:  Ing° Aurora Katherine Sánchez Montoya GERENTE
ÍNDICE DE REVISIONES			
Revisión	Fecha de Revisión	Descripción	
00	17/01/2025	Para revisión y comentarios	

CONTROL DE CAMBIOS Y REVISIONES

Revisión	Descripción de cambio	Fecha
00	Para revisión y comentarios	17/01/2025



 	PROYECTO: "Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772".		
	PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA	CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
		PÁGINA 3 de 89	

TABLA DE CONTENIDOS

1.	INTRODUCCIÓN.....	5
2.	OBJETIVOS.....	6
2.1.	OBJETIVO GENERAL	6
2.2.	OBJETIVO ESPECÍFICOS	6
3.	UBICACIÓN	6
4.	CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DE LAS ÁREAS A COMPENSAR	15
5.	IMPLEMENTACIÓN DE ACTIVIDADES	31
5.1	ESPECIES A REFORESTAR	32
5.2	CAPACITACIÓN AL PERSONAL:	35
5.3	OBTENCIÓN DEL MATERIAL BIOLÓGICO	36
5.4	PREPARACIÓN DEL SITIO	37
5.4.1	Preparación del suelo:.....	37
5.4.2	Marcado del territorio:.....	38
5.4.3	Georreferenciación de la ubicación de los plantones:.....	38
5.4.4	Incorporación de Top soil y preparación de suelo:.....	39
5.4.5	Hoyado y distribución de plantones:	40
5.4.6	Deshierbe parcial:	40
5.4.7	Guías a plantones:	40
5.4.8	Fertilización del suelo:	41
5.4.9	Siembra en campo definitivo de los plantones:.....	41
5.5	DISEÑO DE PLANTACIÓN.....	42
5.1.1.	Personal Encargado	43
6.	MONITOREO	48
7.	MANTENIMIENTO	53
7.1.	RIEGO	53
7.2.	MANEJO O CONTROL DE PLAGAS:	55
7.3.	APLICACIÓN DE ABONO O COMPOST:	55
7.4.	LIMPIEZA DE FAJAS:.....	56
7.5.	PODAS Y RALEO:	56
7.6.	RECALCE	56
7.7.	CONTROL DE ESPECIES INVASORES	57
8.	CRONOGRAMA.....	57
9.	PRESUPUESTO	57



 	PROYECTO: "Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772".		
	PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA	CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
		PÁGINA 4 de 89	

10. BIBLIOGRAFÍA.....	64
11. ANEXOS	65



	PROYECTO: "Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772". PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
		PÁGINA 5 de 89	

1. INTRODUCCIÓN

El Fenómeno El Niño (FEN) es un fenómeno climático que ha sido históricamente un factor de gran impacto en las costas del Perú, especialmente en la zona norte, en regiones como Tumbes, Piura y Lambayeque. Durante los eventos de El Niño, las precipitaciones aumentan significativamente entre diciembre y marzo, lo que provoca severos destrozos en las ciudades debido a las intensas lluvias, inundaciones y desbordes de ríos y quebradas. En respuesta a la necesidad de mitigar estos efectos devastadores, se ha planteado el proyecto de construcción de defensas ribereñas a lo largo del Río Tumbes y sus quebradas afluentes, buscando proteger a las comunidades cercanas de posibles inundaciones y desastres naturales.

Por otro lado, uno de los aspectos más importantes en la gestión ambiental relacionada con estos proyectos de infraestructura es la compensación ecosistémica. La compensación ecosistémica se refiere a un conjunto de acciones orientadas a la restauración y recuperación de los ecosistemas que han sido afectados por la actividad humana, como el desbosque. Esta práctica tiene como objetivo principal restablecer la cobertura forestal y los procesos ecológicos, con el fin de garantizar que los servicios ecosistémicos en la zona afectada sean restituidos, permitiendo así que los ecosistemas recuperen su funcionalidad y contribuyan nuevamente al bienestar de las comunidades y el medio ambiente.

Las acciones de compensación ecosistémica pueden llevarse a cabo en el mismo lugar donde se retiró la cobertura forestal para componentes temporales o en otras áreas para componentes permanentes, siendo este último orientado a la recuperación de un área degradada o en proceso de degradación a causa de factores ajenos al proyecto. Tener en cuenta que la implementación de la compensación ecosistémica culmina cuando la entidad competente de fiscalizar el cumplimiento de las obligaciones de la autorización de desbosque constate que los objetivos de la compensación ecosistémica fueron cumplidos.

La implementación efectiva de la compensación ecosistémica se considera cumplida cuando las autoridades competentes, responsables de fiscalizar y garantizar el cumplimiento de las normas ambientales, verifican que los objetivos de restauración y recuperación han sido alcanzados, asegurando que los ecosistemas restaurados estén funcionando correctamente y generando los servicios ecosistémicos esperados.



 	PROYECTO: "Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772".		
	PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA	CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
		PÁGINA 6 de 89	

Este enfoque no solo busca mitigar los impactos negativos en el medio ambiente, sino también generar un equilibrio entre el desarrollo de proyectos de infraestructura y la conservación de los recursos naturales, permitiendo una integración más sostenible entre las actividades humanas y los ecosistemas naturales.

2. OBJETIVOS

2.1. **Objetivo General**

Preservar y Restaurar los atributos naturales de las áreas intervenidas por la modificatoria del IGAPRO del Proyecto "Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772".

2.2. **Objetivo Específicos**

- Identificación detallada sobre las áreas que requieren intervención, considerando tanto los impactos directos como indirectos de las actividades de actividad humana y otros factores, priorizando la compensación en las áreas más críticas y vulnerables.
- Identificación de las especies nativas que mejor se adapten a las condiciones de la quebrada Cabuyal, favoreciendo aquellas que contribuyan a la restauración de los procesos ecológicos, la conservación de la biodiversidad y la recuperación de los servicios ecosistémicos.
- Diseñar de una metodología de compensación que sea técnica, práctica y adaptada al contexto local, contemplando la selección de intervenciones, plazos, técnicas de restauración, y un sistema de monitoreo que permita evaluar los resultados de las acciones de compensación de manera continua y efectiva.

3. UBICACIÓN

El proyecto se desarrolla en la Quebrada Cabuyal, ubicada en el caserío Cabuyal, en la margen izquierda del río Tumbes, del cual es un afluente significativo. Esta quebrada se extiende desde la estación El Tigre hasta su desembocadura en el océano Pacífico, atravesando los Distritos



	PROYECTO: "Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772". PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
		PÁGINA 7 de 89	

de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, todos ellos pertenecientes a la Provincia y Departamento de Tumbes.

La Quebrada Cabuyal tiene una longitud aproximada de 4.9179ha, abarcando desde su confluencia con El Río Tumbes aguas arriba hasta su cercanía con la localidad de Puerto Rico. Este curso de agua, que contribuye al sistema hídrico de la región, juega un rol importante en la regulación hídrica y en el suministro de recursos para actividades agrícolas y ganaderas de las comunidades cercanas. Durante épocas de lluvias intensas, la quebrada es susceptible a desbordamientos, lo que la convierte en un punto crítico para la gestión de riesgos por inundaciones. Asimismo, su ecosistema alberga una diversidad de flora y fauna, características de la región costera y del bosque seco tropical que predomina en Tumbes.

La importancia de este proyecto radica en la necesidad de garantizar el aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos, así como en la mitigación de riesgos para las poblaciones asentadas en sus inmediaciones.

Mapa 01: Ubicación referencial del proyecto en el Departamento de Tumbes – Perú



Fuente: Google Earth, elaborado por JJR Servicios Generales S.R.L.



	PROYECTO: "Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772". PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA	 CÓDIGO: SJJR-CBS-MA-PL-011 REVISIÓN: 00 FECHA: 17/01/2025 PÁGINA 8 de 89
---	---	--

Tabla 1: Área de desbosque (ha)

N°	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	COMPONENTE	TIEMPO DE PERMANENCIA	SUPERFICIE SIG (HA)
1	Tumbes	Tumbes	Pampas de Hospital	Dique Cabuyal Margen Derecho	Permanente	2.2734
2				Dique Cabuyal Margen Izquierdo	Permanente	2.6445
Total						4.9179

Fuente: Plan de Desbosque presentado con Oficio N° 02387-2023 ARCC/DE/DSI

Según la Resolución de la Dirección General N° D000130-2024-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS, se otorgó un permiso de desbosque para el área DME-01 temporal, con una extensión de 2.1183 hectáreas. Esta área no fue intervenida durante la construcción del proyecto, por lo que no se incluye en las acciones de compensación ambiental.

En la Quebrada Cabuyal, gran parte de las áreas naturales ha sido ocupada por actividades agrícolas, lo que ha reducido significativamente el espacio disponible para cumplir con la compensación de 4,9179 hectáreas comprometidas. Para asegurar el cumplimiento de este objetivo, se incorporaron cuatro áreas adicionales ubicadas en la Quebrada La Jardina. Estas áreas fueron seleccionadas cuidadosamente, ya que los polígonos identificados cumplen con las características requeridas de vegetación propias de los bosques secos, además de ofrecer condiciones ecológicas adecuadas para garantizar el éxito del proceso de reforestación. En conjunto, estas áreas suman 4.67 hectáreas.

De acuerdo con el marco normativo, las áreas de compensación deben cumplir con criterios específicos:

- Proximidad al área afectada: Las áreas deben ubicarse cerca del proyecto para maximizar el impacto positivo en los ecosistemas locales.
- Presiones o amenazas: Deben seleccionarse zonas con riesgos que comprometan la biodiversidad, justificando su restauración.
- Conectividad ecológica: Es fundamental que permitan crear o mantener corredores ecológicos para reducir la fragmentación de hábitats.
- Beneficios ambientales duraderos: Las áreas deben contribuir a la conservación, restauración de biodiversidad y servicios ecosistémicos como regulación hídrica y almacenamiento de carbono.



	PROYECTO: "Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772".					
	PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA				CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
					PÁGINA 9 de 89	

- Impacto en comunidades locales: Las acciones deben beneficiar a la población mediante recursos sostenibles, empleo y mejora del manejo ambiental.

Tras evaluar las áreas cercanas a la Quebrada Cabuyal bajo estos criterios, se han identificado zonas potenciales para la compensación ecosistémica (ver Tabla 2 y Mapa 1).

Tabla 2: Áreas seleccionadas a Compensar

UBICACIÓN	NOMBRE	ÁREA		Coordenadas UTM WGS 84 -Zona 17 S		POLIGONO
		M2	Ha.	ESTE	NORTE	
Quebrada Cabuyal	Área a compensar 01	120.00	0.012	561464.5	9588824.69	
	Área a compensar 02	170.00	0.017	561413.1	9588842.38	
	Área a compensar 03	130.00	0.013	561279	9588919.53	
	Área a compensar 04	700.00	0.07	561665.8	9588855.6	



PROYECTO: "Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772".

PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA



CÓDIGO:
REVISIÓN
FECHA:

SJJR-CBS-MA-PL-011
00
17/01/2025

PÁGINA 10 de 89

UBICACIÓN	NOMBRE	ÁREA		Coordenadas UTM WGS 84 -Zona 17 S		POLIGONO
		M2	Ha.	ESTE	NORTE	
	Área a compensar 05	70.00	0.007	561793.3	9588880.39	
	Área a compensar 06	60.00	0.006	561988.8	9588873.9	
	Área a compensar 07	120.00	0.012	562132.5	9588936.89	
	Área a compensar 08	360.00	0.036	563265.1	9588889.02	
	Área a compensar 09	210.00	0.021	563381.6	9589003.83	



PROYECTO: "Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772".

CÓDIGO:
REVISIÓN
FECHA:

SJJR-CBS-MA-PL-011
00
17/01/2025

PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA

PÁGINA 11 de 89

UBICACIÓN	NOMBRE	ÁREA		Coordenadas UTM WGS 84 -Zona 17 S		POLIGONO
		M2	Ha.	ESTE	NORTE	
	Área a compensar 10	120.00	0.012	563486.4	9589017.85	
	Área a compensar 11	290.00	0.029	563560.9	9589014.4	
	Área a compensar 12	80.00	0.008	563668.8	9589049.81	
Quebrada La Jardina	Área a compensar 01	21800	2.180	557518.4	9596308.73	
	Área a compensar 02	8016.20	0.802	557903.9	9596462.68	





PROYECTO: “Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772”.

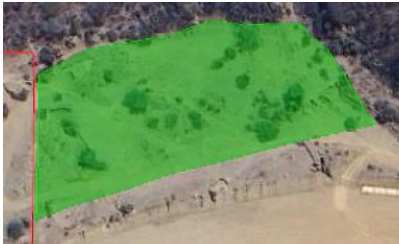
PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA



CÓDIGO:
REVISIÓN
FECHA:

SJJR-CBS-MA-PL-011
00
17/01/2025

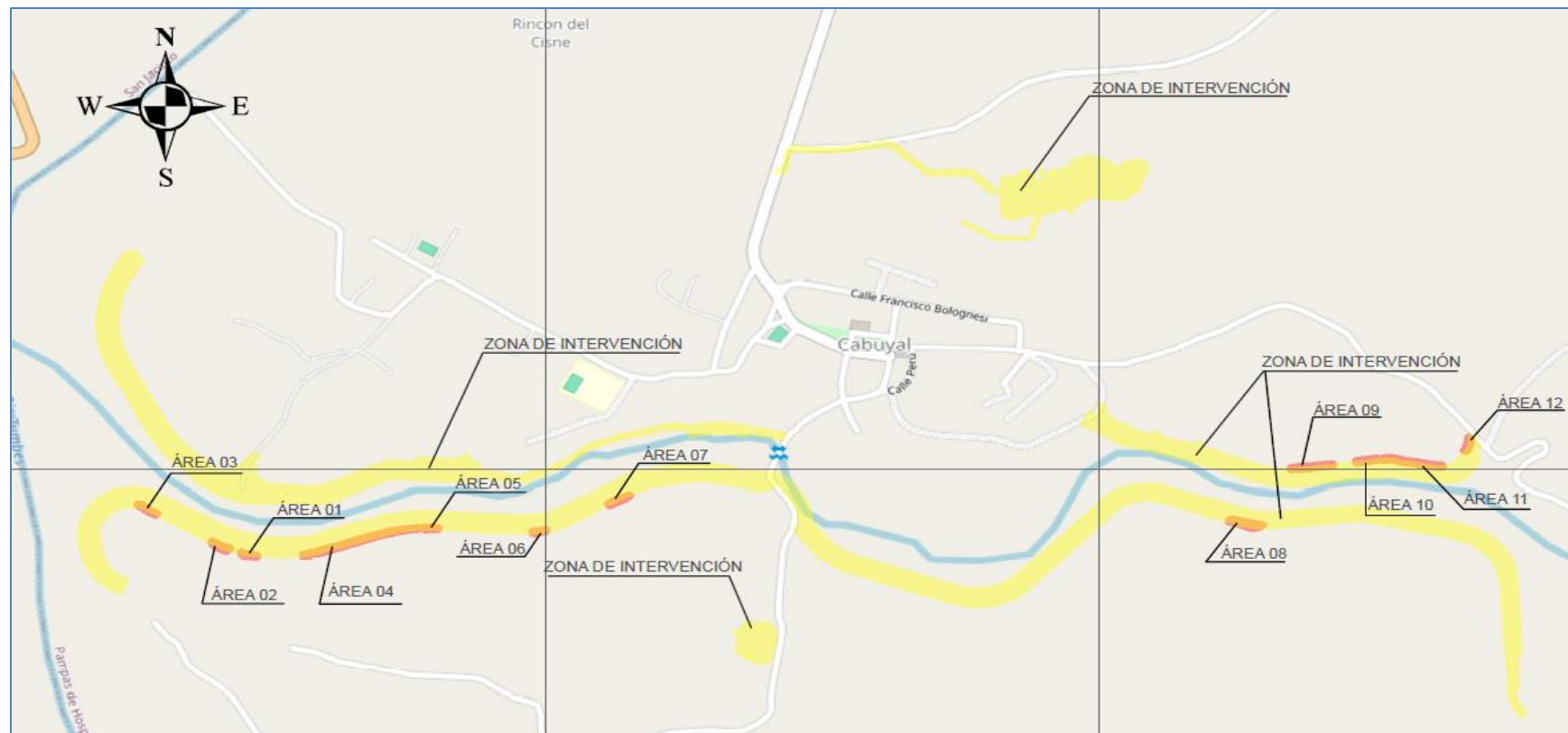
PÁGINA 12 de 89

UBICACIÓN	NOMBRE	ÁREA		Coordenadas UTM WGS 84 -Zona 17 S		POLIGONO
		M2	Ha.	ESTE	NORTE	
	Área a compensar 03	8820.95	0.882	558189.6	9596329.78	
	Área a compensar 04	8067.05	0.807	558074.9	9596503.8	

Fuente: Elaborado JJR Servicios Generales SRL 2025

	PROYECTO: “Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772” PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN: FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
		PÁGINA 13 de 89	

Mapa 2: Áreas de Compensación – Quebrada Cabuyal



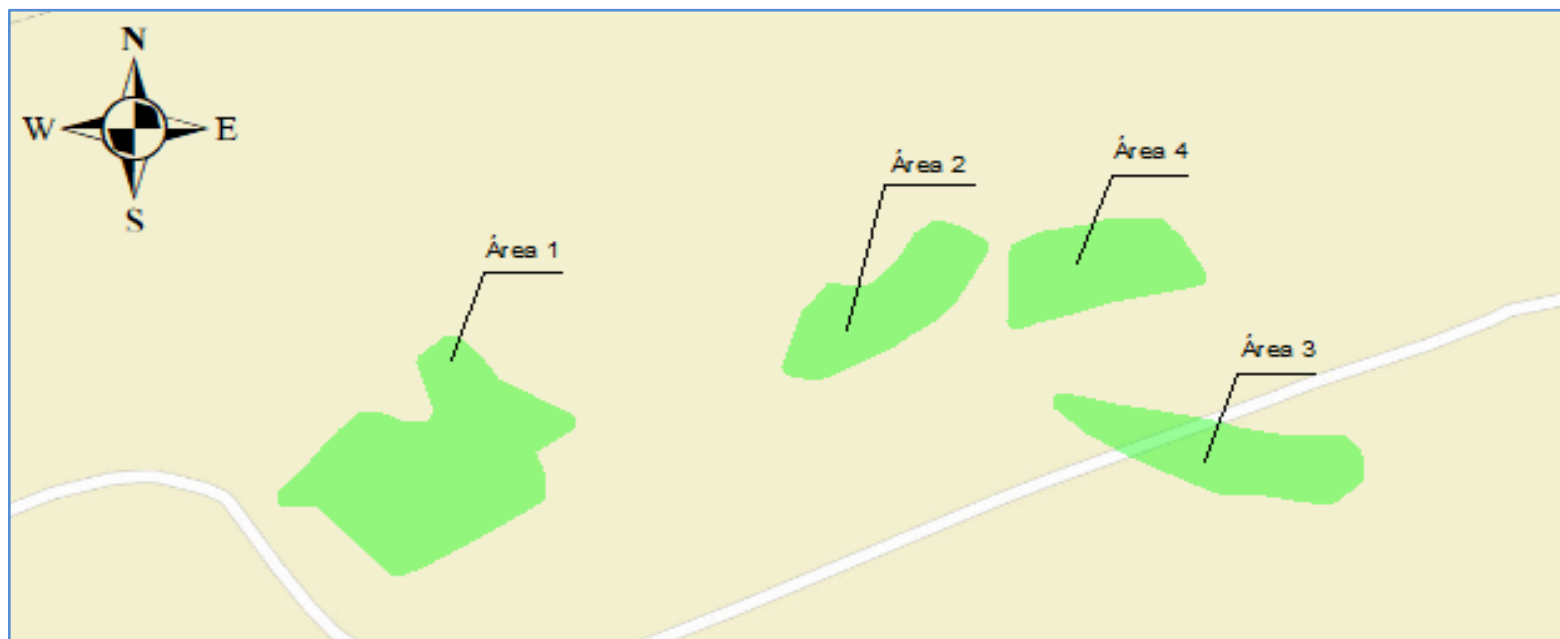
Elaboración: J.J.R. Servicios Generales SRL, 2025

Leyenda: **U**: Área urbana; **Bscb**: Bosque seco de colina baja y **Agri**: Agricultura costero y andina.



	PROYECTO: “Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772”. PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
		PÁGINA 14 de 89	

Mapa 3: Áreas de Compensación – Quebrada La Jardina (Áreas 01, 02, 03 y 04)



Elaboración: J.J.R Servicios Generales SRL, 2025

Leyenda: **U**: Área urbana; **Bscb**: Bosque seco de colina baja y **Agri**: Agricultura costero y andina.



	PROYECTO: “Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772” PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN: FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
		PÁGINA 15 de 89	

4. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DE LAS ÁREAS A COMPENSAR

Medio Físico

- Estaciones Meteorológicas**

Las estaciones meteorológicas vinculadas al área de intervención del proyecto proporcionan datos esenciales para evaluar las condiciones climáticas de la región. Estas estaciones permiten monitorear variables clave como la precipitación, temperatura, humedad y velocidad del viento, información crucial para el diseño, ejecución y seguimiento de las actividades planificadas. En la zona del proyecto, se dispone de tres estaciones meteorológicas representativas, cuyas mediciones abarcan tanto la Quebrada Cabuyal como Quebrada La Jardina, proporcionando un análisis completo y preciso de las condiciones climáticas en ambas áreas. Esta información es fundamental para garantizar el éxito de las intervenciones previstas en el proyecto.

Tabla 3. Estaciones Meteorológicas Representativas

Estaciones	C. Físicas			C. Biológicas	
	Altitud	Clima	Cuenca Hidrográfica	Cobertura Vegetal	Zonas de Vida
El Tigre	37	D(i,p) A'	Cuenca Tumbes	Bosque seco de colina baja	Monte espinoso tropical (mte-T)
Sede Campamento	17	D(i,p) A'	Cuenca Tumbes	Agricultura costera y andina	Matorral desértico - Premontano Tropical (md-PT) / Matorral desértico – Tropical (md-T)
Quebrada La Jardina	14 - 94	E (d) A'	Cuenca Tumbes	Agricultura costera y andina Área urbana Bosque seco de colina baja	Matorral desértico - Premontano Tropical (md-PT) / Matorral desértico – Tropical (md-T)

Fuente: IGAPRO del Proyecto “Creación del servicio de protección frente a inundaciones en ambas márgenes del río Tumbes, en tramos vulnerables, desde la estación Tigre hasta la salida al mar, en los distritos, Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes”. Dique Cabuyal.

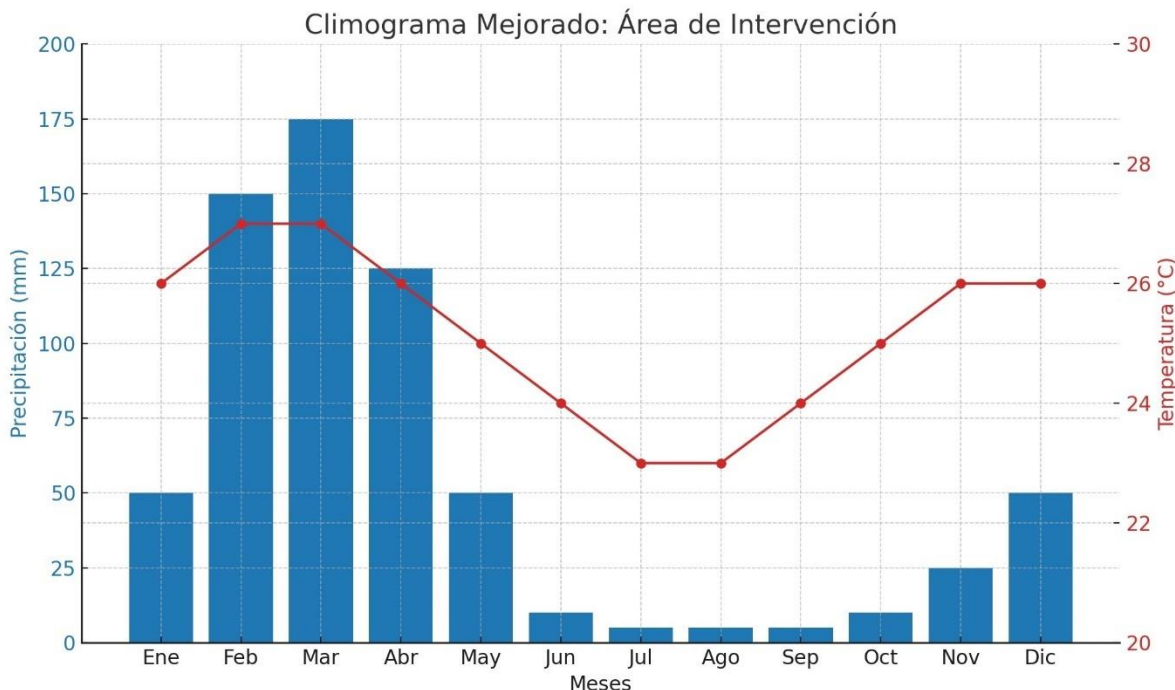


El análisis de los datos registrados en estas estaciones facilita la identificación de patrones climáticos específicos, lo que contribuye a la gestión de riesgos y a la adaptación de medidas en función de las condiciones ambientales predominantes en la región. Además, su proximidad al área de intervención asegura que los registros reflejen de manera precisa las características meteorológicas locales, fortaleciendo la planificación y ejecución de las acciones proyectadas.

- **Estacionalidad**

Las áreas a compensar se distribuyen considerando dos temporadas climáticas diferenciadas: la temporada húmeda, que abarca de enero a abril, con marzo siendo el mes de mayor precipitación; y la temporada seca, que se extiende de mayo a diciembre, destacando agosto como el mes más árido en Tumbes, con apenas 0.1 días de lluvia registrados.

Figura 1. Climograma del área de influencia del proyecto



Precipitación (barras azules): Los meses de febrero y marzo presentan los niveles más altos de lluvia, alcanzando valores entre 150 y 175 mm. Esto indica que el área de intervención experimenta una temporada húmeda significativa en el primer



	PROYECTO: "Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772". PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
		PÁGINA 17 de 89	

trimestre del año, lo cual es típico en zonas influenciadas por fenómenos climáticos como El Niño.

A partir de mayo, la precipitación disminuye drásticamente, manteniéndose prácticamente nula entre junio y septiembre, lo que corresponde a la temporada seca. Hacia noviembre y diciembre, las lluvias vuelven a incrementarse gradualmente.

Temperatura (línea roja): La temperatura promedio mensual varía entre 23 °C y 27 °C, con un comportamiento estable a lo largo del año. Los meses más cálidos son febrero y marzo, alcanzando los 27 °C, coincidiendo con la temporada de lluvias intensas. Los meses más frescos son julio y agosto, con temperaturas cercanas a los 23 °C, coincidiendo con la estación seca.

Relación entre precipitación y temperatura: Existe una correlación notable entre las lluvias y las temperaturas más altas, especialmente al inicio del año, cuando el aumento de la humedad y el calor generan condiciones propicias para las precipitaciones intensas. Durante la estación seca, la disminución de las lluvias no afecta significativamente las temperaturas, que se mantienen dentro de un rango cálido.

- **Temperatura**

El análisis de la temperatura total mensual, se ha desarrollado, tomando en cuenta periodos de seis (6) años, de los cuales se obtuvieron resultados medios.

Tabla 4. Temperatura Total Mensual (°C)

Año	Meses											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
2017	26	26.3	26.3	26.4	25.9	24.5	22.7	22.7	22.6	22.7	22	24.5
2018	25.4	26.2	26.4	26	24.7	22.9	21.9	21.6	21.9	22.3	23.6	24.7
2019	26	26.2	26.7	26.6	26.2	24.9	23.1	20.7	21.4	22.5	23.6	24.7
2020	26.6	26.8	26.7	26.5	25.9	24.1	22.7	21.5	22.1	22.9	22.8	24.3
2021	26.3	26.6	26.7	26	26.1	24.4	23.1	21.2	21.4	22.4	22.8	24.2
2022	26.5	26.8	26.8	26.6	26.4	24.7	22.8	22.1	22.1	22.8	22.9	24.6
Media	26.1	26.5	26.6	26.4	25.9	24.3	22.7	21.6	21.9	22.6	23.0	24.5

Fuente: Estación Meteorológica Automática Campamento Sede-Código 472EF2D8.
<https://www.senamhi.gob.pe/servicios/main.php?dp=tumbes&p=estaciones>

El Análisis de las temperaturas promedio (2017-2022) – Estación Meteorológica Sede Campamento es el siguiente:



 	PROYECTO: "Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772". PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
		PÁGINA 18 de 89	

Rango térmico anual: La temperatura promedio oscila entre 21.6 °C (agosto, el mes más fresco) y 26.6 °C (marzo, el mes más cálido). Esto refleja un clima cálido con variaciones moderadas a lo largo del año.

Temporada cálida (enero a abril): Durante estos meses, las temperaturas promedio se mantienen altas, entre 26.1 °C y 26.6 °C, con marzo siendo el mes más cálido de todo el periodo analizado. Este comportamiento es típico de la temporada húmeda, lo que puede influir en las actividades de reforestación y manejo del suelo.

Temporada fresca (mayo a diciembre): Las temperaturas descienden gradualmente a partir de mayo, alcanzando su punto más bajo en julio y agosto (21.6 °C a 22.7 °C). En estos meses, que coinciden con la temporada seca, las condiciones climáticas podrían limitar la disponibilidad de agua para actividades agrícolas y de restauración.

Tendencias generales: La temperatura media anual se mantiene relativamente constante, con valores promedios en torno a 24.5 °C, lo que indica un clima cálido estable en la región. Agosto se identifica como el mes más fresco y seco, mientras que marzo es el más cálido, coincidiendo con el pico de la temporada húmeda.

- **Precipitación**

El análisis de la precipitación mensual total se ha realizado utilizando datos recopilados entre 1997 y 2021, incorporando los efectos de eventos climáticos significativos como el Fenómeno de El Niño de 1997-1998 y el de 2017. Este enfoque permite evaluar la variabilidad climática a largo plazo y su impacto en los patrones de precipitación en la región, destacando los años de anomalías extremas.

Tabla 5. Precipitación Total Mensual (mm)

Año	Meses											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
1997	17.9	20.8	73.6	96.6	30.5	5.3	2.6	0.5	13.9	81.3	81.1	210.1
1998	579.3	764.8	549.2	215.4	73	7.6	1.6	2	2	5.1	0	4.3
1999	6.5	158.9	112.3	281	48.2	2.4	1.4	0.6	1.8	0.2	0	9.7
2000	3.2	111.8	134	112.9	101.4	6	0.3	0	0.6	0	0	9.9
2001	63.2	53.3	300.7	68.9	11.9	1.2	0	0	0	0	4	81.1
2002	7.8	274.3	342.2	213.6	3.3	0	0	0	0.8	0	0	23.2
2003	80	81.8	37.2	10.5	0.4	2.5	3.2	1.5	0.7	0	0.8	14.8
2004	10.9	124.1	53.1	72.5	5.6	0	2.2	0	1	1.5	1.4	0.7
2005	1.1	17.4	102.9	1.2	0.2	0.5	0	0.9	0	1.9	3.1	3.1



PROYECTO: "Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772".



CÓDIGO:
REVISIÓN
FECHA:

SJJR-CBS-MA-PL-011
00
17/01/2025

PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA

PÁGINA 19 de 89

Año	Meses											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
2006	36	306.5	112.1	5	0.7	1.3	1.5	1.5	2.4	0.7	4	5.5
2007	4.5	8.5	90.9	43.4	1.2	0	1.4	0.8	1.1	1	5.1	4.2
2008	138.2	328.7	181.1	58	12.7	2.9	0.7	0.5	1.3	2.7	2.6	0
2009	191.5	200.3	89	5.8	2.3	0.8	0.2	1.6	1.5	0.8	3.6	7.2
2010	94.7	178.1	218.1	121.8	5.1	5	2.7	0.3	0.9	0.3	1.1	6.6
2011	45.7	64	3.4	114.8	0.4	1.4	1.3	0.1	0.6	0.4	2.2	9.8
2012	135.9	280.5	190.3	112.3	24.8	10.7	0.4	0.3	0.1	2	4.4	3.5
2013	28.3	54.4	150.9	8.7	6.2	0.8	0.5	1	0.3	5.8	0.1	2.6
2014	85.5	54.8	12.1	7.2	5	22.1	1.7	2	1.2	6.1	1.1	19.4
2015	25.7	114.7	344.4	180.6	109.4	3.8	4	0.7	0	7.4	4	3.8
2016	33	327.3	247.7	129.3	0.6	6.8	0	0.6	0	0.4	0.6	11
2017	144.9	276.3	326.3	249.7	111.4	3.5	0.7	-	-	-	-	-
2018	34	113.1	4.9	0.5	22.4	0	0.3	0.5	0	0.3	0.8	65.5
2019	97.7	212.3	229.8	108.8	5.8	0.4	1.2	1.4	0	-	3.4	32.9
2020	13.8	118.5	140.6	-	-	-	1	0	0	0.3	0.5	17.5
2021	67	32.2	176.1	47.1	14.3	1.5	1.1	0	0.2	5.7	2	2.8

Fuente: Estación Hidrológica El Tigre - Código 4724A3F6 y del INEI (2017). Sistema Estadístico Nacional-Tumbes Compendio Estadístico 2017. [En versión PDF]
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1509/libro.pdf

Análisis de las precipitaciones mensuales (1997-2021): El cuadro de precipitaciones refleja variaciones significativas en los patrones de lluvia de la región, asociadas a eventos climáticos como El Niño y La Niña, así como a condiciones normales. A continuación, se presentan los principales hallazgos:

Impacto del Fenómeno de El Niño 1997-1998: Este evento de El Niño extremadamente fuerte generó precipitaciones extraordinarias, especialmente en febrero de 1998, con un máximo de 764.8 mm. Los meses de enero a abril de 1998 muestran acumulados excepcionalmente altos debido al impacto directo de este fenómeno. En el 2017, Durante este año, otro evento significativo de El Niño costero produjo altos niveles de precipitación en el primer trimestre. Marzo y abril registraron valores superiores a 300 mm, destacando la intensidad del fenómeno.

Años con lluvias moderadas: En períodos sin la influencia directa de El Niño, como 2003, 2004 y 2007, las precipitaciones mensuales se mantuvieron bajas, con acumulados menores a 100 mm en la mayoría de los meses.

Patrones estacionales: Los meses de enero a abril presentan lluvias más intensas,



 	PROYECTO: "Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772". PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
		PÁGINA 20 de 89	

correspondientes a la temporada húmeda, con picos que varían según la influencia de eventos climáticos específicos. De mayo a diciembre, las precipitaciones disminuyen drásticamente, caracterizando la temporada seca. Durante estos meses, es común observar valores cercanos a 0 mm en años sin eventos climáticos extremos.

Tendencias en años recientes: Entre 2018 y 2021, las precipitaciones muestran variabilidad reducida en comparación con años de eventos de El Niño, indicando condiciones más moderadas. Sin embargo, algunos picos como en marzo de 2019 (229.8 mm) y diciembre de 2018 (65.5 mm) reflejan episodios aislados de lluvias intensas.

Anomalías: Años como 2001 y 2015 evidencian lluvias inesperadas en meses de transición como mayo y junio, reflejando anomalías climáticas probablemente relacionadas con variabilidad interanual.

- **Suelo**

De acuerdo con los resultados obtenidos del análisis de suelos realizado en el Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas, Aguas y Fertilizantes de la Universidad Nacional Agraria La Molina, se han establecido las características relevantes del suelo para el Proyecto "Río Tumbes". Los datos de esta evaluación permiten determinar las propiedades físico-químicas y la capacidad productiva del terreno en las áreas de intervención

- ✓ **Textura:** La clasificación textural de los suelos, según los análisis realizados, revela las siguientes características: en una calicata se identificó un suelo **franco arenoso**, en otra calicata se encontró un **franco arcillo arenoso** y en una tercera calicata, un suelo **franco**. Al tratarse de suelos minerales, estos presentan texturas que varían entre **moderadamente gruesas, medias, moderadamente finas y finas**, con propiedades que incluyen cierta plasticidad y dureza.
- ✓ **Materia Orgánica:** El horizonte superficial de las calicatas analizadas muestra una variabilidad notable en su coloración en húmedo. Se observa una gama que va desde el **pardo grisáceo muy oscuro (10YR3/2)**, pasando por **pardo amarillento oscuro, pardo amarillento** hasta un **amarillo pardusco**. Esta variabilidad en los colores se debe principalmente al **bajo contenido de materia orgánica** en los suelos, lo cual influye en su fertilidad y en las propiedades físicas



 	PROYECTO: "Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772".		
	PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA	CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
		PÁGINA 21 de 89	

del terreno, afectando su capacidad de retención de agua y aireación.

- ✓ **pH:** Según los análisis de laboratorio, los valores de pH en las calicatas analizadas son moderadamente ácidos, con un rango que varía entre 6.25 y 6.91. Estos valores de pH están estrechamente relacionados con el origen aluvial de los suelos, lo que indica que el material de estos suelos proviene de depósitos fluviales, influenciados por el transporte de minerales y materiales orgánicos en el agua. Este pH moderadamente ácido puede afectar la disponibilidad de nutrientes para las plantas, lo que debe ser considerado en el manejo agroforestal y la planificación de actividades pastoriles dentro del proyecto
- ✓ **Salinidad:** Los suelos en el área de estudio presentan **bajas concentraciones de sales y sodio**, con una **conductividad eléctrica (CE)** que varía entre **0.06 y 6.91 dS/m**. Esto indica que los suelos son **libres a ligeramente afectados por sales**, lo que es favorable para las actividades agrícolas, ya que no generan problemas significativos de salinidad. Además, la **razón de absorción de sodio (RAS)** es baja, lo que significa que no se afecta la **disponibilidad de nutrientes** para las plantas, favoreciendo el crecimiento vegetal y la productividad. Por otro lado, los perfiles de suelo analizados no presentan **carbonatos** en niveles significativos (**CaCO₃: 0.00 %**), lo que indica una baja alcalinidad en el suelo, contribuyendo a condiciones favorables para la absorción de nutrientes por parte de las raíces.

- **Capacidad de Uso mayor de las Tierras**

Las áreas destinadas a la compensación presentan dos clases de calidad agrológica: media y baja. Las tierras de calidad media se caracterizan por ciertas limitaciones que requieren prácticas moderadas de manejo y conservación del suelo para mantener su productividad. Aunque son aptas para la producción, su rendimiento depende directamente de un manejo adecuado. Por otro lado, las tierras de calidad baja presentan un menor potencial dentro de su grupo de uso, lo que demanda la implementación de prácticas intensivas de manejo y conservación del suelo para garantizar una producción económica y sostenible. Cabe destacar que tanto la Quebrada Cabuyal como Quebrada La Jardina comparten estas características de calidad agrológica, lo que refuerza la viabilidad de las acciones de compensación ambiental planificadas en ambas áreas. Para optimizar su productividad, será



 	PROYECTO: “Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772”. PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
		PÁGINA 22 de 89	

necesario aplicar intervenciones rigurosas y técnicas específicas de conservación del suelo.

- **Aire:** Las estaciones de monitoreo de calidad del aire asociadas al proyecto IGAPRO "Creación del servicio de protección frente a inundaciones en la Quebrada Cabuyal, Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes" permiten evaluar las condiciones ambientales en la zona de intervención. Tras realizar un análisis exhaustivo de la región, se identificaron dos periodos climáticos predominantes: la época húmeda y la época seca. Este monitoreo, alineado con la normativa nacional, específicamente la Norma Técnica Ambiental (NTA) y las Normas de Calidad Ambiental (ECA) establecidas por el Ministerio del Ambiente (MINAM), debe llevarse a cabo en sitios representativos que reflejen las condiciones de las áreas evaluadas y consideren las variaciones estacionales para garantizar la obtención de datos precisos y consistentes.

El monitoreo incluye la evaluación de contaminantes prioritarios, tales como partículas en suspensión (PM₁₀, PM_{2.5}), dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x), monóxido de carbono (CO) y ozono (O₃). Estos datos son fundamentales para determinar las concentraciones de contaminantes y asegurar el cumplimiento de los límites establecidos por la legislación nacional, con el objetivo de proteger la salud pública y preservar el medio ambiente.

Es importante destacar que la Quebrada La Jardina comparte características similares con la Quebrada Cabuyal en términos de variación climática y condiciones ambientales. Por ello, las acciones de monitoreo implementadas en ambas áreas son representativas y esenciales para el diseño de estrategias que aseguren la sostenibilidad ambiental del proyecto.

Resultados para la Época húmeda:

Las concentraciones de **PM₁₀** y **PM_{2.5}** en las seis estaciones de monitoreo se encuentran por debajo de los límites establecidos en las **Normas de Calidad Ambiental (ECA) para el aire**, específicamente los **100 µg/m³** para PM₁₀ y **50 µg/m³** para PM_{2.5}, conforme al **D.S. N.º 003-2017-MINAM**. Además, los niveles de gases



 	PROYECTO: "Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772". PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
		PÁGINA 23 de 89	

como **NO₂**, **SO₂** y **CO** también están por debajo de los límites normativos, lo que indica que no representan un riesgo para la salud pública. En todas las estaciones evaluadas, los resultados de los contaminantes atmosféricos se ajustan a las concentraciones estándar establecidas por el mencionado **D.S. N.º 003-2017-MINAM**, garantizando así que la calidad del aire no supone una amenaza para la salud de la población.

Resultados para la Época seca:

En las seis estaciones de monitoreo, las concentraciones de **PM₁₀** y **PM_{2.5}** se mantienen por debajo de los límites establecidos en las **Normas de Calidad Ambiental (ECA) para el Aire**, con valores de **100 µg/m³** para **PM₁₀** y **50 µg/m³** para **PM_{2.5}**, conforme al **D.S. N.º 003-2017-MINAM**. Asimismo, los niveles de gases como **NO₂**, **SO₂** y **CO** están dentro de los límites permitidos por la normativa vigente, lo que asegura que no representan un riesgo significativo para la salud pública. En todas las estaciones evaluadas, los resultados se encuentran por debajo de las concentraciones estándar del ECA para el Aire, garantizando que la calidad del aire cumple con los parámetros establecidos para la protección de la salud de la población.

- **Hidrografía**

La Quebrada Cabuyal, ubicada en la cuenca media del río Tumbes, desempeña un papel crucial en el sistema hidrológico de la región. Junto con la Quebrada La Jardina, ambas se presentan como afluentes del margen izquierdo del río Tumbes y forman parte de ecosistemas característicos de los bosques secos tropicales. Estas quebradas comparten características hidrológicas similares, siendo su régimen hídrico intermitente, activándose principalmente durante la temporada de lluvias, que se extiende de diciembre a abril. Este comportamiento está condicionado por las precipitaciones estacionales y fenómenos climáticos extremos como El Fenómeno El Niño, que pueden ocasionar aumentos significativos en los caudales.

Ambas quebradas muestran un sistema de drenaje típico de áreas de bosque seco tropical, con flujos de agua dependientes de lluvias intensas en las montañas cercanas. Durante eventos de precipitaciones torrenciales, su capacidad de drenaje



 	PROYECTO: "Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772". PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
		PÁGINA 24 de 89	

puede ser sobrepasada, generando desbordamientos que afectan a las comunidades y terrenos agrícolas colindantes. Estas condiciones aumentan el riesgo de inundaciones y procesos erosivos, lo que subraya la necesidad de implementar medidas de manejo integrado de cuencas y estrategias de mitigación de riesgos.

Hidrológicamente, las Quebradas Cabuyal y Quebrada La Jardina contribuyen a la recarga de acuíferos locales y actúan como reguladores naturales, facilitando la distribución del agua hacia el río Tumbes. Su influencia en la dinámica hídrica regional no solo es esencial para el equilibrio ambiental, sino también para el desarrollo económico de las comunidades que dependen de sus recursos. Por lo tanto, la gestión sostenible de estos ecosistemas resulta fundamental dentro de los planes de desarrollo y conservación de la región de Tumbes, destacando la importancia de preservar estos hábitats únicos que caracterizan a los bosques secos tropicales.

Medio Biológico

✓ **Ecología y aspectos climáticos**

Según el Mapa Ecológico del Perú y la Guía Descriptiva (INRENA, 1995), basada en el Sistema de Clasificación de Zonas de Vida del Mundo de L.R. Holdridge, la región de Tumbes pertenece a la zona de vida denominada Bosque Seco Tropical (BST). Este ecosistema se caracteriza por un clima cálido, con temperaturas medias anuales elevadas y una marcada estacionalidad en las precipitaciones, que se concentran principalmente entre los meses de diciembre y abril.

Tanto la Quebrada Cabuyal como la Quebrada La Jardina comparten estas características ecológicas y forman parte de este mismo tipo de zona de vida. Ambas presentan un clima, flora y fauna adaptadas a las condiciones de los bosques secos tropicales, donde la limitada disponibilidad de agua durante gran parte del año juega un papel fundamental en la dinámica ecológica. Esta similitud refuerza la importancia de gestionar de manera sostenible ambas quebradas, ya que su conservación contribuye a mantener la integridad de este ecosistema único en la región de Tumbes.



 	PROYECTO: “Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772”.		
	PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA	CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
		PÁGINA 25 de 89	

- **Matorral desértico - Premontano Tropical (md-PT)**

La Quebrada Cabuyal y la Quebrada La Jardina se encuentran dentro de una zona de vida correspondiente al Matorral Desértico Premontano Tropical. Este tipo de ecosistema es típico de regiones de transición entre los desiertos costeros y las zonas montañosas tropicales. Ambas quebradas se ubican en las vertientes de la cordillera de los Andes, en áreas que se caracterizan por un clima cálido y seco, con una estación lluviosa bien definida durante los meses de verano y una temporada seca en invierno. Estas condiciones climáticas y geográficas favorecen el desarrollo de una biodiversidad adaptada a las fluctuaciones estacionales y a la limitada disponibilidad de agua durante la estación seca.

Las precipitaciones en esta zona son moderadas, oscilando entre los 300 y 1,000 mm anuales, dependiendo de la ubicación exacta. Estas lluvias no suelen ser suficientes para mantener una vegetación densa, por lo que el paisaje está dominado por matorrales y arbustos espinosos, adaptados a las condiciones áridas y a la escasez de agua. Entre las especies vegetales más comunes se encuentran cactus, matorrales xerófilos y árboles dispersos de tamaño pequeño a mediano, como algarrobos y faiques, que han desarrollado adaptaciones para sobrevivir en este ambiente.

En las quebradas Cabuyal y La Jardina, estas características ecológicas son particularmente evidentes, ya que el flujo intermitente del agua durante la temporada de lluvias define la dinámica de sus ecosistemas. Ambas quebradas, ubicadas estratégicamente como afluentes del río Tumbes, desempeñan un papel crucial como corredores ecológicos y como fuentes de recursos hídricos tanto para las comunidades locales como para la biodiversidad que habita la región. Este contexto subraya la importancia de preservar y manejar sosteniblemente estos ecosistemas, los cuales representan transiciones clave entre las regiones áridas y húmedas del trópico, contribuyendo significativamente al equilibrio ambiental y al bienestar de las poblaciones circundantes.



 	PROYECTO: “Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772”. PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
		PÁGINA 26 de 89	

✓ Cobertura Vegetal

Se realizó un análisis detallado del área de intervención utilizando el **Mapa Nacional de Cobertura Vegetal del MINAM (2015)** y la **Guía de Flora y Vegetación** del mismo organismo, complementado con la superposición de las formaciones vegetales identificadas en el mapa con imágenes satelitales de Google Earth y observaciones directas durante visitas de campo al emplazamiento. Este análisis permitió identificar tres tipos principales de cobertura vegetal en la zona donde se desarrollarán las obras civiles.

Uno de estos tipos corresponde al Bosque Seco de Colina Baja (BSCB), una formación natural característica de las áreas áridas y semiáridas de la región. Las otras dos categorías son Unidades Antrópicas de Cobertura Vegetal: una unidad de Agricultura Costera y Andina (Agri), que representa las áreas destinadas al cultivo, y una categoría de Área Poblada (U), que incluye zonas urbanizadas o de ocupación humana.

El análisis reveló que casi el 90% del área natural ha sido reemplazado por terrenos agrícolas, donde predominan cultivos como limón, plátano y mango, debido a su alto valor económico en la región. Sin embargo, a lo largo del cauce de la Quebrada Cabuyal aún persisten remanentes de plantas nativas, que incluyen especies adaptadas al clima seco de la zona. Estos fragmentos de vegetación nativa son esenciales para mantener la conectividad ecológica y albergar fauna local, subrayando la importancia de su conservación dentro de la planificación ambiental del proyecto.

Este enfoque integral proporcionó una comprensión detallada y precisa de las coberturas vegetales existentes en las Quebradas Cabuyal y Quebrada La Jardina. Esta información constituye una base sólida para implementar medidas de manejo ambiental que armonicen las actividades humanas con la protección y conservación del entorno natural en ambas quebradas. Al compartir características ecológicas similares, como su pertenencia al ecosistema de Bosque Seco Tropical, estas áreas requieren estrategias conjuntas que aseguren la sostenibilidad y el equilibrio entre el desarrollo local y la preservación de sus recursos naturales.



	PROYECTO: "Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772". PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
		PÁGINA 27 de 89	

Tabla 6. Cobertura vegetal identificada en Queb. Cabuyal y Queb. La Jardina

COBERTURA VEGETAL	TIPO DE COBERTURA	FUENTE
Bosque Seco de Colina Baja (BSCB)	Formación Natural	Mapa Nacional de Cobertura Vegetal del MINAM (2015)
Agricultura Costera y Andina (Agri)	Unidad Antrópica	Google Earth, Visita de Campo
Área Poblada (U)	Unidad Antrópica	Google Earth, Visita de Campo

Fuente: Mapa de Cobertura Vegetal (MINAM, 2015) / Mapa de Ecosistema (MINAM, 2019)

✓ **Flora**

En las áreas designadas para la compensación ambiental se ha identificado una diversidad moderada de especies vegetales. Estas especies son características de la región y sobresalen por su adaptabilidad y persistencia en condiciones áridas, lo que las clasifica como residentes típicas del ecosistema local. Su presencia contribuye al equilibrio ecológico, al ofrecer cobertura vegetal y soporte básico para otras formas de vida en la zona.

✓ **Fauna**

La intervención humana y las actividades de construcción han reducido significativamente la presencia de fauna silvestre en la región. La falta de cobertura vegetal natural limita la disponibilidad de hábitats adecuados para refugio, alimentación y nidificación, dificultando la permanencia de especies animales. Esto subraya la necesidad de implementar medidas de restauración ecológica en estas áreas para favorecer la recuperación de las condiciones necesarias para la biodiversidad, promoviendo el retorno de la vida silvestre y su integración al entorno compensado.

Medio Social

✓ **Demografía:**

Los centros poblados aledaños a la Quebrada Cabuyal, ubicados en la región de Tumbes, están conformados principalmente por comunidades rurales dedicadas a la agricultura, ganadería y pequeñas actividades comerciales. Localidades como Pampas de Hospital, San Jacinto y Corrales presentan una población mayoritariamente joven, con familias de tamaño promedio entre 4 y 6 integrantes. Según los datos más recientes, gran parte de los habitantes enfrenta condiciones



 	PROYECTO: “Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772”. PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
		PÁGINA 28 de 89	

de vulnerabilidad económica, con acceso limitado a servicios básicos como agua potable, alcantarillado y electricidad. La actividad agrícola, centrada en cultivos como limón, plátano y mango, constituye la principal fuente de ingresos, aunque se ve afectada por la estacionalidad de las lluvias y fenómenos climáticos extremos como El Niño, que impactan la productividad y la calidad de vida.

Por su parte, la Quebrada La Jardina, situada en la misma cuenca del río Tumbes, específicamente en el distrito de San Jacinto, provincia y departamento de Tumbes, presenta características similares en cuanto a su población joven predominante. Sin embargo, a diferencia de la Quebrada Cabuyal, la actividad económica principal de los habitantes de este sector no es la agricultura, sino la ganadería, que se desarrolla de manera localizada en la región. Ambas quebradas comparten desafíos económicos y sociales, además de su importancia estratégica como fuentes de recursos hídricos y corredores ecológicos esenciales para las comunidades locales.

- De acuerdo con el directorio nacional de Centros Poblados (INEI, 2017), la población total de los centros poblados asociados a la Quebrada Cabuyal asciende a 28,069 habitantes, de los cuales 14,177 son hombres y 13,892 son mujeres. Los principales centros poblados de esta quebrada son Pampas de Hospital, con 4,975 habitantes, San Jacinto, con 6,388 habitantes, y Corrales, que concentra la mayor población con 16,706 habitantes. En cuanto a la Quebrada La Jardina, los centros poblados vinculados alcanzan una población total de 3,602 habitantes, con 1,818 hombres y 1,784 mujeres. Los centros poblados más representativos son Plateros, con 417 habitantes; San Jacinto, con 2,628 habitantes; y Pechincal, que registra 557 habitantes. Estos resultados reflejan una distribución poblacional diferenciada entre las dos quebradas, con una marcada mayor densidad poblacional en la Quebrada Cabuyal. Ambas quebradas desempeñan un rol importante en la vida de las comunidades locales, tanto por su aporte ecológico como por su función como fuentes de recursos hídricos y áreas de asentamiento humano.



	PROYECTO: "Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772". PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
		PÁGINA 29 de 89	

Tabla 7. Población total y composición por sexo, según centros poblados, 2017 – Quebrada Cabuyal y Quebrada La Jardina

Ítem	Centros Poblados	Población Quebrada Cabuyal		
		Total	Hombres	Mujeres
1	Pampas de Hospital	4975	2519	2456
2	San Jacinto	6388	3273	3115
3	Corrales	16706	8385	8321
Total		28069	14177	13892
Ítem	Centros Poblados	Población Quebrada La Jardina		
		Total	Hombres	Mujeres
1	Plateros	417	219	198
2	San Jacinto	2628	1318	1310
3	Pechincal	557	281	276
Total		3602	1818	1784

Fuente: directorio nacional de centros poblados (INEI 2017)

✓ **Socialización**

Como parte de las actividades de socialización del proyecto, se implementaron diversos mecanismos de participación ciudadana, entre los cuales se destacó la distribución de trípticos informativos. Estos materiales se detallan en el PPC del IGAPRO, correspondiente al Proyecto "Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772". La distribución de los trípticos tuvo como objetivo proporcionar a las comunidades locales información clara y accesible sobre las acciones de compensación ambiental propuestas, así como sobre los beneficios esperados para la región, con el fin de promover la participación activa y la comprensión del impacto del proyecto en su entorno.

✓ **Principales actividades económicas**

En las áreas propuestas para la compensación ambiental no se observan actividades económicas predominantes en el sentido de agricultura o ganadería en gran escala. Sin embargo, en las inmediaciones de estas áreas, la agricultura es la actividad económica principal, destacándose el cultivo de plátano, limón y mango, que representan fuentes significativas de ingresos para las comunidades

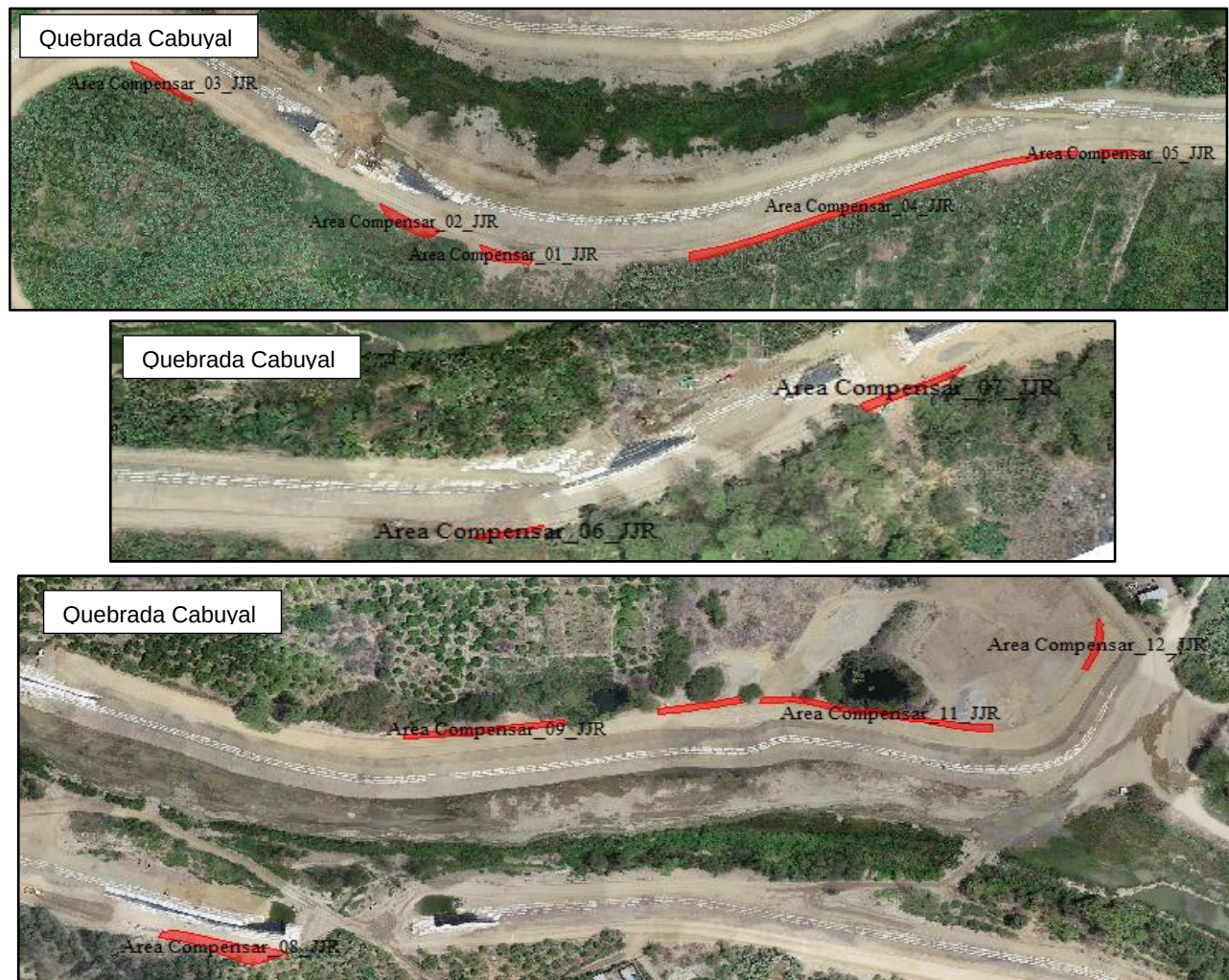


	PROYECTO: "Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772". PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA	 CÓDIGO: SJJR-CBS-MA-PL-011 REVISIÓN: 00 FECHA: 17/01/2025 PÁGINA 30 de 89	
--	---	---	--

cercanas. Además, en menor escala, se practica ganadería, principalmente para el abastecimiento local. En el caso de las áreas de la zona de Quebrada La Jardina, incluidas para cumplir con el compromiso de compensación, el paisaje presenta características completamente diferentes. En estas áreas no se observan actividades agrícolas, predominando en su lugar las especies nativas propias de la región.

A continuación, se presentan fotografías de las áreas propuestas para la compensación, que ilustran el paisaje y las características de la zona.

Figura 2. Fotografías aéreas de las Áreas a compensar del N° 01 al 12 (Quebrada Cabuyal) y N° 1, 3 y 4 (Quebrada La Jardina)



	PROYECTO: "Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772". PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
		PÁGINA 31 de 89	



Fuente: Trabajo en campo, noviembre 2024.

5. IMPLEMENTACIÓN DE ACTIVIDADES

La implementación de actividades dentro de un plan de compensación ecosistémica es crucial para mitigar los impactos negativos generados por las actividades humanas sobre el medio ambiente, como la deforestación y la alteración de ecosistemas. Estas acciones tienen como objetivo restaurar, proteger y mejorar los ecosistemas afectados, asegurando la recuperación de los servicios ecosistémicos esenciales para la biodiversidad y el bienestar humano.

El propósito del plan es identificar y ejecutar medidas concretas que no solo compensen los daños causados, sino que también promuevan la sostenibilidad a largo plazo de los recursos naturales. Las actividades se estructuran en varias fases, que abarcan desde la selección de áreas para la compensación hasta el monitoreo y seguimiento continuo. Durante todo el proceso, se garantiza que los objetivos ecológicos, sociales y económicos se alcancen de manera efectiva y responsable.

Como parte del plan, se realizará un registro fotográfico exhaustivo desde el inicio hasta la finalización de las actividades de compensación, utilizando un drone. Este registro permitirá documentar de manera precisa el estado inicial del área afectada, los avances logrados durante la ejecución del plan y los resultados finales. La comparación del "antes y después" proporcionará evidencia visual del impacto positivo de las acciones emprendidas, facilitando además la evaluación y transparencia del proceso.



 	PROYECTO: "Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772". PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
		PÁGINA 32 de 89	

A continuación, se detallan las actividades clave para la implementación del plan de compensación:

5.1 Especies a reforestar

Para la selección de especies en el proceso de compensación ecosistémica, es fundamental considerar las especies presentes en el área afectada por el desbosque, priorizando aquellas que se encuentran en alguna categoría de amenaza según el D.S. 043-2006-AG y las que están incluidas en la lista de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Además, se debe garantizar que la selección de especies respete el tipo de cobertura vegetal original del área a reforestar, asegurando que las especies elegidas sean adecuadas para el ecosistema local y contribuyan a la restauración de su funcionalidad ecológica.

Para elaborar la lista de especies, se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- **Selección de especies nativas:** Las especies seleccionadas para el proyecto de compensación deben ser nativas, garantizando su adaptabilidad a las condiciones locales de clima, suelo y fauna. Estas especies son cruciales para restaurar la estructura y funcionalidad del ecosistema, ya que forman parte de la red trófica y mantienen relaciones específicas con otras especies.
 - ✓ **Crecimiento rápido y desarrollo robusto:** Es clave elegir especies con un crecimiento rápido y un sistema radicular fuerte, lo que asegura una recuperación eficiente del ecosistema. Un sistema radicular robusto contribuye a la estabilización del suelo, previene la erosión, facilita la captura de agua y mejora la disponibilidad de nutrientes.
 - ✓ **Facilidad de propagación:** Se deben seleccionar especies con alta facilidad de propagación, garantizando la disponibilidad de material vegetal adecuado (plantones o semillas) para la reforestación y asegurando la viabilidad del proyecto.
 - ✓ **Tolerancia a suelos empobrecidos:** Es importante elegir especies capaces de tolerar suelos de baja fertilidad, comunes en áreas degradadas. Estas especies deben ser fijadoras de nitrógeno o tener estrategias ecológicas que mejoren la calidad del suelo, favoreciendo la recuperación de la fertilidad y la regeneración natural.



	PROYECTO: "Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772". PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
		PÁGINA 33 de 89	

- ✓ **Tolerancia a condiciones extremas:** Las especies seleccionadas deben ser capaces de soportar condiciones físicas extremas, como variaciones de temperatura, pH del suelo y salinidad, lo que asegura su adaptación a las fluctuantes condiciones del área de intervención.

Para la compensación se seleccionaron nueve (9) especies identificadas durante la evaluación, asegurando su representatividad y adecuación a las características del área de intervención en la Quebrada Cabuyal y la Quebrada La Jardina. Esta selección responde a la similitud ecológica y a las condiciones ambientales compartidas por ambas quebradas.



	PROYECTO: "Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772"		
		CÓDIGO: REVISIÓN: FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
		PÁGINA 34 de 89	

Tabla 8. Lista de especies nativas para reforestación

ESPECIES CONSIDERADAS PARA LA COMPENSACIÓN										
N°	Especie	Nombre Común	Habito	Material de siembra	Rendimiento	Característica	Cobertura Vegetal	Estado de Conservación		
								D.S. 043-2006-AG	IUCN 2023-1	CITES Nov 2023
1	<i>Acacia macracantha.</i>	Faique	Árbol	Semillas, plantones	0.02	Talud, suelos	Bscb	-	LC	-
2	<i>Bursera Graveolens</i>	Palo Santo	Árbol	Semillas, plantones	0.02	Talud, suelos	Bscb	CR	LC	-
3	<i>Caesalpinia paipai</i>	Charán	Árbol	Semillas, plantones	0.02	Talud, suelos	Bscb	-	LC	-
4	<i>Cordia lutea</i>	Overo	Arbusto	Semillas, plantones	0.05	Talud, suelos	Bscb	-	LC	-
5	<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucaena	Árbol	Semillas, plantones	0.02	Talud, suelos	Bscb	-	LC	-
6	<i>Loxopterygium huasango</i>	Hualtaco	Árbol	Semillas, plantones	0.02	Talud, suelos	Bscb	CB	-	-
7	<i>Neltuma pallida</i>	Algarrobo	Árbol	Semillas, plantones	0.02	Talud, suelos	Bscb	VU	-	-
8	<i>Parkinsonia praecox</i>	Palo verde	Árbol	Semillas, plantones	0.02	Talud, suelos	Bscb	-	LC	-
9	<i>Vallesia Glabra</i>	Cum cum	Arbusto	Semillas, plantones	0.02	Talud, suelos	Bscb	-	LC	-

Bscb: Bosque seco de colina baja; CR: Peligro crítico; VU: Vulnerable; LC: Menor preocupación.

Dónde: (*) = Las especies 1, 5, 6 y 7 son las más accesibles en viveros forestales, sin embargo, se harán todos los esfuerzos de conseguir las demás especies

Fuente: Plan de Desbosque mediante aprobado mediante R.D.G N° D000488-2023-MIDAGRI-SERFOR-DGSPFFS.



 	PROYECTO: "Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772"		
	PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA	CÓDIGO:	SJJR-CBS-MA-PL-011
		REVISIÓN:	00
		FECHA:	17/01/2025
		PÁGINA 35 de 89	

5.2 Capacitación al personal:

La capacitación de personal es un componente clave para garantizar el éxito de un plan de compensación ecosistémica, con la capacitación se asegura que todo el personal involucrado en el proceso de compensación ecosistémica esté debidamente preparado y capacitado en las tareas específicas que realizarán, comprendiendo tanto los fundamentos ecológicos como los procedimientos operativos para lograr la restauración ambiental y cumplir con los requisitos normativos.

Las áreas de Capacitación serán las siguientes:

- **Técnicas de Siembras:** Capacitación en el uso de técnicas efectivas de reforestación, que abarque la selección de especies nativas adecuadas, la preparación del terreno, la implementación de estrategias óptimas de siembra y el monitoreo posterior a la plantación para garantizar el éxito y sostenibilidad del proceso.
- **Monitoreo y Evaluación:** Capacitación en monitoreo ecológico de las áreas intervenidas, enfocada en el uso de herramientas y métodos apropiados para evaluar el éxito de la reforestación. Esto incluye la toma de muestras de biodiversidad, el control y manejo de plagas, y el seguimiento detallado del crecimiento y desarrollo de las plantas.
- **Manejo de Suelos y Agua:** Brindar capacitación en técnicas avanzadas para la mejora de la calidad del suelo y la gestión eficiente del agua, aspectos esenciales para garantizar una restauración efectiva de ecosistemas sensibles. Estas prácticas incluyen la incorporación de enmiendas orgánicas, manejo de fertilidad, técnicas de conservación de humedad y estrategias de riego sostenibles.
- **Manejo de Especies en Peligro:** Promover la sensibilización y formación sobre el manejo adecuado de especies amenazadas o endémicas priorizadas para la compensación ecosistémica. Este proceso incluye la comprensión de su importancia ecológica, estrategias para su conservación efectiva y el desarrollo de habilidades para monitorear su estado de salud en el entorno natural, asegurando su supervivencia y contribuyendo a la restauración del ecosistema.
- **Relación con las Comunidades Locales:** Desarrollar habilidades para gestionar la interacción con las comunidades locales, fomentando la sensibilización sobre los beneficios de la compensación ecosistémica y promoviendo activamente su



 	PROYECTO: “Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772”. PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
		PÁGINA 36 de 89	

participación en las actividades de restauración. Esto incluye fortalecer la comunicación, generar conciencia ambiental y establecer colaboraciones que integren a la población en el proceso de recuperación del ecosistema.

- **Fertilización de especies:** La aplicación adecuada de fertilizantes debe basarse en las necesidades específicas de cada especie, considerando su fenología. Esto implica identificar las etapas clave de desarrollo, como germinación, crecimiento, floración y maduración, para suministrar los nutrientes necesarios en el momento oportuno y en las cantidades adecuadas, optimizando así su crecimiento y salud.
- **Seguridad en el trabajo:** La seguridad de los trabajadores es fundamental para asegurar tanto su bienestar físico y mental como la continuidad eficiente de las actividades y el logro de los objetivos del proyecto. Priorizar la seguridad permite minimizar riesgos, prevenir accidentes y crear un entorno laboral saludable y productivo.

5.3 Obtención del material biológico

Los plantones serán adquiridos de un vivero local con el fin de fomentar el desarrollo económico de la comunidad y generar empleo directo en la zona. Esta estrategia no solo apoya la economía local, sino que también reduce costos logísticos asociados con la adquisición de plantones de viveros más distantes, asegurando la frescura y adaptabilidad de las especies seleccionadas. Es fundamental que los plantones adquiridos cuenten con condiciones óptimas para asegurar su éxito en el proceso de reforestación. Entre los requisitos que deben cumplir se incluyen:

- **Condición fitosanitaria óptima:** Los plantones deben estar completamente libres de plagas y enfermedades, garantizando que no se introduzcan agentes patógenos que puedan afectar el ecosistema en proceso de restauración.
- **Tallo lignificado:** El tallo debe presentar una estructura firme y suficientemente desarrollada, lo cual refleja un crecimiento adecuado y asegura que la planta pueda soportar las condiciones del campo.
- **Tamaño mínimo adecuado:** Los plantones arbustivos deben alcanzar al menos 0.15 metros de altura, mientras que los arbóreos deben medir un mínimo de 0.30 metros. Este tamaño garantiza que las plantas sean suficientemente robustas para ser trasplantadas eficientemente y adaptarse rápidamente a las condiciones del entorno.



 	PROYECTO: "Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772".		
	PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA	CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
		PÁGINA 37 de 89	

- **Raíces bien desarrolladas:** El sistema radicular debe ser robusto, bien distribuido y sin deformaciones, asegurando un establecimiento firme en el terreno y mayor capacidad de resistencia ante condiciones adversas como suelos pobres o períodos de sequía.
- **Adaptabilidad local:** Las especies y plantones seleccionados deben estar específicamente adaptados a las condiciones climáticas y edáficas de la zona, favoreciendo su supervivencia, crecimiento sostenido y contribución al equilibrio ecológico a largo plazo.

Según la época y las condiciones climáticas favorables, se podrá realizar la recolección de semillas y la obtención de esquejes de algunas especies nativas para su uso en las plantaciones directas. Esta práctica, especialmente para especies como los cactus y otras adaptadas a climas secos o áridos, representa una alternativa eficiente y sostenible para la producción de plantones, reduciendo la dependencia de viveros comerciales y promoviendo el uso de recursos locales.

5.4 Preparación del sitio

La preparación del sitio es esencial para garantizar que las especies seleccionadas se establezcan y crezcan de manera exitosa. Este proceso debe ser planificado de acuerdo con las características del terreno, las especies a reforestar y el contexto ecológico del área. A continuación, se detallan las principales acciones que deben llevarse a cabo en esta fase:

5.4.1 Preparación del suelo:

Para los trabajos de reforestación se tendrá que empezar con la limpieza y preparación del sitio, es decir, con la limpieza y descompactación del suelo a una profundidad de 5 a 10 cm, esto facilitará la germinación y crecimiento de algunas especies, para remover manualmente se podrá usar una máquina poseadora o motocavadora, es necesario determinar las características edáficas (tipo de suelo, nutrientes disponibles, pH, textura) para conocer las necesidades específicas de fertilización o corrección de suelos (análisis de suelos), se realizará una evaluación de pendientes si en caso alguna área requiera medidas adicionales como control de sedimentos, detectar la presencia de maleza invasora, restos de vegetación no deseada, escombros o infraestructura que



 	PROYECTO: "Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772".		
	PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA	CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
		PÁGINA 38 de 89	

debe ser retirada antes de la siembra.

5.4.2 Marcado del territorio:

El área destinada a la reforestación será claramente identificada de acuerdo con las especificaciones establecidas en el plan de compensación, empleando herramientas cartográficas y geoespaciales avanzadas. Esta delimitación es fundamental para garantizar que las actividades de reforestación se desarrollen exclusivamente dentro de los límites autorizados. Además, el área se subdividirá en zonas según las condiciones del terreno, el tipo de vegetación, el uso del suelo y las especies seleccionadas para la reforestación. Este enfoque permitirá un manejo diferenciado de cada subzona y la adaptación precisa de las técnicas y diseños de plantación a las características específicas de cada área.

Una vez definida el área de intervención, se procederá a su marcaje físico utilizando estacas de madera o marcas visibles, como pintura ecológica, para identificar los límites y los puntos de plantación. Para garantizar una mayor precisión en el marcado de los puntos, se empleará un GPS diferencial. Esta herramienta permitirá obtener coordenadas exactas, asegurando la ubicación precisa de los puntos de plantación y optimizando la distribución de los recursos.

Asimismo, se incluirán caminos o senderos estratégicamente planificados dentro del área de reforestación, con el objetivo de garantizar un acceso adecuado durante las actividades de plantación, monitoreo y mantenimiento. Estos senderos estarán claramente definidos y marcados para prevenir daños accidentales en las zonas no destinadas a la intervención. Además, su diseño será realizado de manera que minimice el impacto sobre el ecosistema, permitiendo un tránsito eficiente y seguro sin comprometer la regeneración natural ni las áreas reforestadas.

5.4.3 Georreferenciación de la ubicación de los plantones:

La georreferenciación de la ubicación de los plantones permite ubicar con precisión las posiciones exactas donde serán sembradas las especies, garantizando la correcta implementación del proyecto y facilitando el monitoreo y seguimiento a largo plazo, se deben utilizar dispositivos GPS diferencial o sistemas de geolocalización mediante



 	PROYECTO: "Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772".		
	PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA	CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
		PÁGINA 39 de 89	

aplicaciones de SIG (Sistema de Información Geográfica), que permitirán capturar las coordenadas exactas (latitud y longitud) de cada plantón o punto de plantación. La precisión del GPS debe ser adecuada (por ejemplo, con precisión de 1-5 metros) para evitar errores en la localización de los puntos.

Con la ayuda del GPS, se deben tomar las coordenadas exactas de los puntos donde se va a sembrar cada plantón, esto garantiza que las especies se planten en el lugar adecuado, respetando el diseño previamente planificado, se generarán mapas y gráficos donde se visualicen las ubicaciones de los plantones y su distribución en el terreno. Estos mapas servirán como referencia para futuras actividades de monitoreo, mantenimiento y evaluación de los resultados del plan de compensación.

5.4.4 Incorporación de Top soil y preparación de suelo:

Las áreas destinadas a la revegetación deben contar con el suelo orgánico (top soil) retirado durante las actividades de desbroce o desbosque, y que debe ser incorporado adecuadamente en el proceso de reforestación. El top soil debe haberse conservado de forma adecuada durante el movimiento de tierras para asegurar su efectividad en la restauración del suelo.

Durante la preparación del terreno, se utilizará este top soil almacenado, adaptándolo según las condiciones específicas del área. El uso de este material estará basado en los resultados de un estudio de suelos, el cual permitirá ajustar las características necesarias, como la fertilidad, drenaje, pH y nutrientes, para promover un ambiente adecuado para el crecimiento de las especies seleccionadas.

Se recomienda preparar una mezcla de suelo compuesta por top soil, compost y un material adicional para mejorar la aireación del suelo. El top soil aportará nutrientes esenciales y estructura orgánica, mientras que el compost enriquecerá el sustrato con materia orgánica, favoreciendo la retención de agua y aumentando la fertilidad del suelo. Además, se incorporará un material como arena para mejorar la aireación y el drenaje, evitando la compactación del suelo y favoreciendo el desarrollo adecuado de las raíces.

Las proporciones recomendadas son:

- Top soil: 30-40% de la mezcla total del sustrato.
- Compost: 20-30% de la mezcla total, asegurándose de que esté bien maduro para evitar que la descomposición continúe después de la plantación.



 	PROYECTO: "Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772".		
	PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA	CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
		PÁGINA 40 de 89	

- Material adicional (arena o similar): 20-30%, especialmente si el suelo es arcilloso o compacto, para mejorar la aireación y el drenaje del suelo.

Esta mezcla proporcionará un ambiente óptimo para el crecimiento saludable de las especies a reforestar.

5.4.5 Hoyado y distribución de plantones:

El hoyado es un paso fundamental en la preparación del terreno para la siembra de plantones, ya que asegura que las raíces tengan el espacio adecuado para desarrollarse. Se recomienda realizar hoyos de al menos 30 cm de profundidad y 30 cm de ancho, utilizando herramientas manuales o mecánicas, según las condiciones del terreno. La distribución de los plantones debe seguir el diseño de plantación, con un patrón ordenado que optimice el uso del espacio y garantice que cada planta reciba la cantidad necesaria de luz solar, agua y nutrientes. El hoyado debe llevarse a cabo después de la preparación del suelo, asegurando que el terreno esté listo para recibir las plantas de manera efectiva.

5.4.6 Deshierbe parcial:

El deshierbe parcial consiste en eliminar la vegetación competitiva que rodea los plantones reforestados, sin perjudicar el ecosistema circundante ni dañar las raíces de las especies plantadas. Este proceso puede realizarse de manera manual o mecánica, según la extensión del área y los recursos disponibles. Es crucial tener un cuidado especial para no dañar los plantones, particularmente sus raíces, ya que cualquier daño podría comprometer su supervivencia. Además, se deben evitar los herbicidas químicos, ya que pueden afectar tanto a las plantas competidoras como a los plantones y al entorno en general. El deshierbe favorece el crecimiento rápido y saludable de los plantones, al reducir la competencia por agua, luz y nutrientes.

5.4.7 Guías a plantones:

El uso de guías para los plantones es una técnica clave en la reforestación, especialmente en áreas donde el viento fuerte o condiciones climáticas adversas pueden afectar el crecimiento y la estabilidad de las plantas jóvenes. Esta práctica proporciona soporte físico para que los plantones crezcan de forma recta, saludable y con un desarrollo adecuado. Se pueden utilizar estacas de madera, PVC, alambre o



 	PROYECTO: “Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772”. PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
		PÁGINA 41 de 89	

cuerda.

Las estacas deben colocarse a unos 5-10 cm del tallo del plantón, asegurándose de no dañar sus raíces. Se deben enterrar a una profundidad mínima de 30 cm para garantizar estabilidad y resistencia frente al viento. El plantón debe atarse ligeramente a la estaca con cuerda o cinta suave, evitando apretarlo demasiado para no restringir el crecimiento del tallo ni dañarlo. Es recomendable usar materiales flexibles para prevenir la abrasión del tronco. Las guías deben ser revisadas regularmente para asegurarse de que no estén dañando los plantones ni afectando su desarrollo. Si es necesario, las ataduras deben ajustarse o reemplazarse.

5.4.8 Fertilización del suelo:

La aplicación adecuada de fertilizantes es esencial para asegurar que los plantones cuenten con los nutrientes necesarios para un crecimiento saludable, rápido y eficiente. Las plantas requieren nitrógeno, fósforo, potasio y micronutrientes para su desarrollo óptimo. Una correcta fertilización mejora la capacidad de retención de agua y nutrientes del suelo, favoreciendo el fortalecimiento del sistema radicular y promoviendo un crecimiento robusto en las plantas jóvenes. La aplicación de fertilizantes se realizará de acuerdo con la evaluación de un especialista, ajustándose a las necesidades específicas del terreno y las especies, para maximizar la absorción de nutrientes y mejorar la salud del ecosistema.

5.4.9 Siembra en campo definitivo de los plantones:

En esta fase, los plantones previamente cultivados y preparados en viveros son trasladados a su ubicación definitiva en el terreno, donde establecerán su sistema radicular y contribuirán a la restauración ecológica del área. Es esencial verificar que el terreno esté adecuadamente preparado, con las condiciones óptimas de suelo, humedad y temperatura. Además, se debe asegurar que el sistema de riego, si es necesario, esté en funcionamiento. Los plantones deben haber alcanzado el tamaño y resistencia suficientes para soportar el traslado al campo, contar con un buen sistema radicular y estar libres de plagas y enfermedades. La siembra debe realizarse en una época del año que favorezca el enraizamiento, evitando períodos de sequía extrema o lluvias intensas que puedan comprometer el éxito de la plantación.

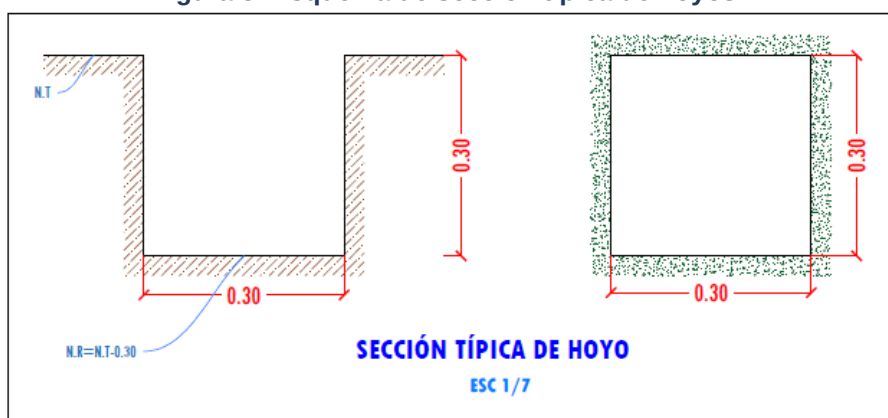


 	PROYECTO: “Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772”.		
	PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA	CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
		PÁGINA 42 de 89	

5.5 Diseño de plantación

Antes de proceder con la plantación, es necesario excavar hoyos destinados a la instalación de los plantones. Estos hoyos deben cumplir con una sección típica establecida, la cual debe respetarse rigurosamente durante todo el proceso de excavación. Las dimensiones requeridas son las siguientes:

Figura 3: Esquema de sección típica de hoyos



Fuente: JJRSG diseño de sección típica de hoyos en Auto Cad

La plantación forestal se realizará utilizando un distanciamiento inicial de 4 x 4 metros, lo que significa que los plantones se colocarán a una distancia de 4 metros entre sí, tanto dentro de la misma fila como entre las filas adyacentes. Este diseño busca garantizar un desarrollo óptimo de las plantas, permitiendo suficiente espacio para el crecimiento individual y minimizando la competencia por recursos esenciales como agua, luz y nutrientes.

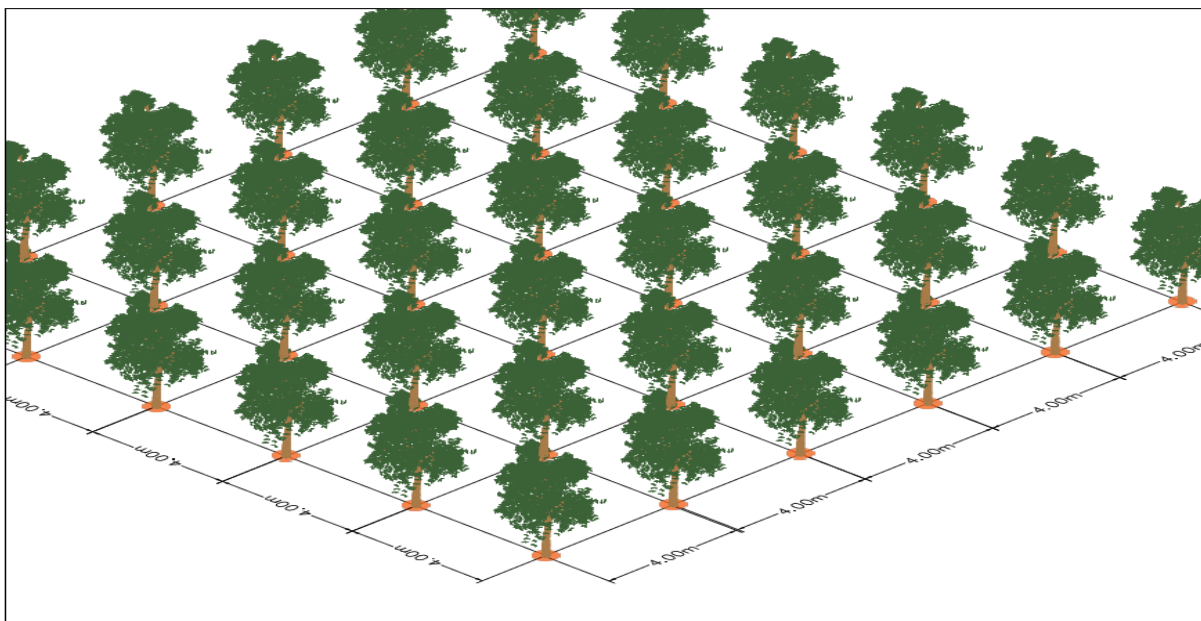
Además, durante la plantación se respetarán las condiciones naturales del entorno, incluyendo la vegetación existente y el relieve del suelo, con el fin de minimizar cualquier alteración del ecosistema natural. En áreas donde las características del terreno lo requieran, como pendientes pronunciadas o suelos irregulares, el distanciamiento entre los plantones se ajustará para adaptarse mejor a las condiciones específicas.

Este enfoque flexible asegura que la plantación no solo cumpla con los objetivos de reforestación, sino que también se integre de manera armoniosa con el medio natural, promoviendo un equilibrio sostenible entre las actividades humanas y el entorno ambiental.



BESALCO STRACON	PROYECTO: "Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772". PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
		PÁGINA 43 de 89	

Figura 4. Esquema de plantación en forma cuadrada



Fuente: JJRSG diseño de plantación en sistema de 4 x 4 en Auto Cad

5.1.1. Personal Encargado

La ejecución del proyecto de reforestación y el mantenimiento de las plantaciones establecidas en este plan requerirá la contratación de los siguientes puestos por actividad:

Siembra:

- 1 ingeniero Forestal y/o Biólogo con experiencia en plantaciones forestales, encargado de supervisar las actividades técnicas, garantizar la correcta implementación de las prácticas forestales y realizar el seguimiento del crecimiento y salud de las especies plantadas.
- 1 especialista de seguridad
- 1 topógrafo
- 1 técnica forestal
- 6 obreros con experiencia en el sector agrícola

Mantenimiento:

- 1 ingeniero Forestal y/o Biólogo con experiencia en plantaciones forestales, encargado de supervisar las actividades técnicas, garantizar la correcta implementación de las prácticas forestales y realizar el seguimiento del crecimiento y salud de las especies plantadas.
- Técnico Forestal



 	PROYECTO: "Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772".		
	PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA	CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
		PÁGINA 44 de 89	

- Personal de campo

Monitoreo:

- 1 ingeniero Forestal y/o Biólogo con experiencia en plantaciones forestales, encargado de supervisar las actividades técnicas, garantizar la correcta implementación de las prácticas forestales y realizar el seguimiento del crecimiento y salud de las especies plantadas.
- Técnico Forestal
- Personal de campo

Estas estructuras aseguran que se cuente con personal calificado y familiarizado con las condiciones locales para llevar a cabo las tareas de manera eficiente y sostenible.

NÚMERO DE PLANTONES

La tabla 9 presentado detalla la información de las áreas, N° expedientes, propietarios, perímetros, áreas y el número de plantones correspondientes. A continuación, se presenta un resumen resaltando los totales:

Perímetro total: 3570.72 metros lineales (ML).

Área total: 49134.20 metros cuadrados (M²).

Área total: 4.91 hectáreas (Ha)

Total de plantones: 3102 unidades.

Es importante señalar que, en la Quebrada Cabuyal, solo se dispone de un área de 2430.00 m², donde se instalarán 172 plantones. Por esta razón, se han incluido cuatro áreas adicionales de la Quebrada La Jardina, que suman un total de 46704.20 m², con una proyección de instalación de 2,930 plantones. Para mayor detalle, se puede consultar el cuadro resumen correspondiente.

Este resumen consolida los valores acumulados de todas las áreas incluidas en el cuadro. A continuación, se presenta la cantidad de plantones que se van a reforestar.



	PROYECTO: "Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772".			
	PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
	PÁGINA 45 de 89			

Tabla 9. Número de plántones a reforestar del componente principal (Áreas a compensar)

UBICACIÓN	ÁREA	EXPEDIENTE	PROPIETARIO	PERIMETRO (ML)	ÁREA		N° DE PLANTONES
					M2	Ha	
Quebrada Cabuyal	1	2496772-TUM-QCARMD-001	Cristhyan Jonathan Luciano Ramírez Infantes	79.74	120.00	0.012	9
	2	2496772-TUM-QCARMD-001	Cristhyan Jonathan Luciano Ramírez Infantes	75.45	170.00	0.017	10
	3	2496772-TUM-QCARM-098	Maria Emelda Lavalles Marchan	64.85	130.00	0.013	10
	4	2496772-TUM-QCARM-099	Norma Mena Luna	437.05	700.00	0.070	43
	5	2496772-TUM-QCARM-102	Beatriz Herrera Valladares	54.99	70.00	0.007	6
	6	2496772-TUM-QCARM-083	Lauro Garcia Laban	52.11	60.00	0.006	6
	7	N/A	Besalco - Stracom	86.47	120.00	0.012	10
	8	N/A	Besalco - Stracom	126.64	360.00	0.036	23
	9	N/A	Besalco - Stracom	154.69	210.00	0.021	19
	10	N/A	Besalco - Stracom	82.90	120.00	0.012	10
	11	N/A	Besalco - Stracom	224.35	290.00	0.029	19



 	PROYECTO: “Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772”.			
	CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025	PÁGINA 46 de 89	

PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA

UBICACIÓN	ÁREA	EXPEDIENTE	PROPIETARIO	PERIMETRO (ML)	ÁREA		N° DE PLANTONES
					M2	Ha	
	12	N/A	Besalco - Stracom	61.65	80.00	0.008	7
Quebrada La Jardina	1	N/A	Besalco - Stracom	686.43	21800.00	2.180	1370
	2	N/A	Besalco - Stracom	437.63	8016.20	0.802	503
	3	N/A	Besalco - Stracom	547.57	8820.95	0.882	550
	4	N/A	Besalco - Stracom	398.19	8067.05	0.807	507
TOTAL				3507.27	49254.40	4.93	2940

RESUMEN DE CANTIDAD DE PLANTONES A COMPENSAR EN CABUYAL				
Áreas de compensación	PERIMETRO (ML)	ÁREA		N° DE PLANTONES
		ÁREA (M2)	ÁREA (Ha)	
Áreas Quebrada Cabuyal	1500.89	2430.00	0.24	172.00
Áreas Quebrada La Jardina	2069.82	46704.20	4.67	2930.00
TOTAL	3570.72	49134.20	4.91	3102.00

Elaboración: J.J.R Servicios Generales SRL, 2025



 	PROYECTO: "Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772".			
	PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
			PÁGINA 47 de 89	

Tabla 10. Número de plántones por especie a compensar

ESPECIE/NOMBRE COMUN			N° DE PLANTONES									TOTAL
			<i>Acacia macracantha.</i>	<i>Bursera Graveolens</i>	<i>Caesalpinia palpai</i>	<i>Cordia lutea</i>	<i>Leucaena leucocephala</i>	<i>Loxopterygium huasango</i>	<i>Neltuma palida</i>	<i>Parkinsonia praecox</i>	<i>Vallesia Glabra</i>	
Área a Compensar (Ha)			Faique	Palo Santo	Charán	Overo	Leucaena	Hualtaco	Algarrobo	Palo verde	Cum cum	
ÁREAS - CABUYAL	Área a compensar 1	0.012	1	0	1	0	1	1	3	0	2	9
	Área a compensar 2	0.017	1	0	0	0	1	1	5	1	1	10
	Área a compensar 3	0.013	1	1	0	0	2	2	0	0	4	10
	Área a compensar 4	0.070	2	4	5	3	4	5	10	4	6	43
	Área a compensar 5	0.007	2	0	0	0	0	2	0	0	2	6
	Área a compensar 6	0.006	2	0	0	0	0	2	0	0	2	6
	Área a compensar 7	0.012	2	1	0	0	0	1	3	0	3	10
	Área a compensar 8	0.036	3	2	0	2	2	4	5	3	2	23
	Área a compensar 9	0.021	2	0	1	1	2	3	4	3	3	19
	Área a compensar 10	0.012	2	1	0	0	1	1	3	1	1	10
	Área a compensar 11	0.029	1	2	0	1	1	4	8	0	2	19
	Área a compensar 12	0.008	0	0	0	0	0	1	5	0	1	7
ÁREAS - LA JARDINA	Área a compensar 1	2.180	70	45	40	55	55	160	800	70	75	1370
	Área a compensar 2	0.802	25	20	13	25	15	25	350	15	15	503
	Área a compensar 3	0.882	50	40	35	50	30	65	200	40	40	550
	Área a compensar 4	0.807	45	15	25	38	34	60	225	30	35	507
Total		4.91	209	131	120	175	148	337	1621	167	194	3102
SUMA												
RECALCE 15%												465.3
TOTAL DE PLANTONES												3567.3



 	PROYECTO: “Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772”. PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
		PÁGINA 48 de 89	

6. MONITOREO

El monitoreo de reforestación consiste en realizar un seguimiento continuo de las áreas donde se han instalado los plantones, con el objetivo de evaluar su desarrollo, tasa de éxito y prendimiento. Este proceso incluye la evaluación de diversos indicadores técnicos y ecológicos, tales como:

- **Prendimiento:** Tasa de establecimiento de los plantones, es decir, el porcentaje de plantas que han logrado enraizar y sobrevivir durante el primer año de plantación.
- **Crecimiento inicial:** Medición del incremento en altura y diámetro del tallo de los plantones, lo cual indica su salud y desarrollo en las primeras etapas.
- **Condiciones fitosanitarias:** Inspección de la ausencia de plagas y enfermedades que puedan afectar el crecimiento de los plantones, así como la evaluación de la condición nutricional de las especies mediante análisis foliares o de suelos.
- **Tasa de mortalidad:** Monitoreo de la mortalidad de los plantones, identificando causas y factores ambientales o biológicos que puedan estar contribuyendo a su fracaso.
- **Eficiencia de riego y drenaje:** Verificación de la efectividad del sistema de riego en caso de existir, y la capacidad de drenaje del terreno para evitar el encharcamiento y asegurar el crecimiento saludable de las plantas.
- **Control de maleza:** Observación y control de la competencia por recursos con especies invasoras o maleza, lo cual podría afectar el desarrollo de los plantones.
- **Fase fenológica:** Análisis de la fenología de las especies plantadas, observando los ciclos de crecimiento y adaptación al ambiente, lo que ayuda a entender su respuesta a las condiciones climáticas y de suelo.

Este monitoreo debe llevarse a cabo periódicamente, al menos dos veces al año, utilizando métodos cuantitativos como mediciones de altura, diámetro, y fotos de parcelas de monitoreo, así como técnicas de monitoreo de biodiversidad para evaluar la salud general del ecosistema restaurado. Los resultados permitirán ajustar las estrategias de manejo y asegurarse de que el proceso de restauración ecológica se cumpla adecuadamente.

▪ Estaciones de Monitoreo

Se determinarán **estaciones de monitoreo** distribuidas estratégicamente en todos los **polígonos** considerados dentro del área de compensación ecosistémica. Estas estaciones estarán ubicadas de manera que cubran de forma representativa toda la extensión de los



 	PROYECTO: "Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772".		
	PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA	CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
		PÁGINA 49 de 89	

terrenos intervenidos, asegurando una evaluación integral de los diferentes tipos de suelo, condiciones ambientales y especies plantadas. Cada estación de monitoreo será responsable de proporcionar datos clave sobre el desarrollo de las plantaciones, el éxito de la reforestación y la respuesta del ecosistema a las intervenciones realizadas. La implementación de estas estaciones comprometerá a todos los polígonos incluidos en el plan, garantizando que las actividades de monitoreo se realicen de manera consistente y en cumplimiento con los objetivos del plan de compensación. Los resultados obtenidos permitirán ajustar las acciones de mantenimiento y seguimiento, asegurando la sostenibilidad y el éxito a largo plazo de las actividades de restauración, en la Tabla 11 se describe las estaciones consideradas:

Tabla 11. Estaciones de monitoreo de Compensación

Estación	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 17 S		Área reforestada/ Componente
	Este	Norte	
Áreas a compensar de componentes principales			
1	561413.36	9588842.09	Área 02 - Cabuyal
2	561672.43	9588858.43	Área 04 - Cabuyal
3	563269.94	9588887.88	Área 08 - Cabuyal
4	557518.39	9596308.73	Área 01 - La Jardina
5	558074.91	9596503.8	Área 04 – La Jardina

Elaboración: J.J.R Servicios Generales SRL, 2025

▪ **Parámetros a Monitorear**

Las variables a evaluar durante cada visita de monitoreo incluirán los siguientes aspectos clave para determinar el estado y el progreso de las plantaciones forestales:

- **Especie:** Identificación y clasificación de las especies plantadas en cada área monitoreada.
- **Altura de la planta (cm):** Medición del crecimiento vertical de los plantones, lo cual es un indicador fundamental de su desarrollo.
- **Diámetro de tallo y/o tronco (mm):** Medición del diámetro en diferentes puntos del tallo o tronco para evaluar el grosor y fortaleza de la planta.
- **Estado fitosanitario:** Inspección de la salud general de las plantas, identificando cualquier signo de enfermedad, plagas o deficiencias nutricionales.
- **Sobrevivencia:** Porcentaje de plantas vivas en comparación con el total plantado, lo



 	PROYECTO: "Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772".		
	PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA	CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
		PÁGINA 50 de 89	

cual es un indicador crítico del éxito de la reforestación.

- **Diversidad de especies:** Evaluación de la variedad de especies presentes en la plantación, para asegurar que se mantenga una biodiversidad adecuada.
- **Cobertura de suelo:** Porcentaje de cobertura vegetal que cubre el suelo, lo cual es crucial para prevenir la erosión y mejorar la retención de humedad.
- **Número de ramas verdes primarias:** Conteo de las ramas primarias vivas y en crecimiento, un indicador de la salud de la planta.
- **Hojas % en la planta verde:** Porcentaje de hojas verdes y saludables en relación con el total de hojas de la planta.
- **Hojas % en la planta seca:** Porcentaje de hojas secas o dañadas que podrían indicar estrés hídrico o daño ambiental.

Además, se evaluarán las condiciones fitosanitarias relacionadas con el ambiente y el manejo, tales como:

- **Condiciones hídricas:** Determinación de la suficiencia y tipo de riego utilizado, considerando la disponibilidad de agua y las necesidades específicas de las especies.
- **Características topográficas:** Inclinação del terreno, que puede afectar la estabilidad y el crecimiento de las plantas.
- **Daño mecánico en ramas y raíces:** Identificación de daños físicos causados por factores como el viento, maquinaria, o animales.
- **Poda de formación:** Inspección de la realización de podas, si son necesarias para favorecer el desarrollo adecuado de la planta.
- **Presencia de plagas o patógenos:** Detección de cualquier signo de infestación de insectos, hongos u otros patógenos que puedan afectar la salud de las plantaciones.

Estas variables permitirán una evaluación detallada y sistemática del progreso de la reforestación, y facilitarán la toma de decisiones para implementar acciones correctivas en caso de ser necesario.

▪ Indicadores de seguimiento

El indicador de seguimiento para el monitoreo se detalla en la **Tabla 12** y estas serán registradas en los siguientes documentos.

- Reporte de aplicación y validación de las medidas de manejo ambiental por cada área reforestada.
- Acta o registro de los monitoreos.



	PROYECTO: "Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772". PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
		PÁGINA 51 de 89	

Tabla 12. Indicadores de monitoreo del plan de compensación ecosistémica

Atributo e Indicador	Fase de Instalación (1-4 meses)	Fase de Post-Instalación (2-3 meses)	Fase de Restauración (a los 5 años)
Cobertura Vegetal	Mes 1, 2 y 4	Mes 2 - 3	5 años
Especie	Mes 1, 2 y 4	Mes 2 - 3	5 años
Altura de planta (cm)	Mes 1, 2 y 4	Mes 2 - 3	5 años
Diámetros de tallo y/o troncos (mm)	Mes 1, 2 y 4	Mes 2 - 3	5 años
Estado fitosanitario	Mes 1, 2 y 4	Mes 2 - 3	5 años
Sobrevivencia	Mes 1, 2 y 4	Mes 2 - 3	5 años
Diversidad de especies	Mes 1, 2 y 4	Mes 2 - 3	5 años
Cobertura de suelo	Mes 1, 2 y 4	Mes 2 - 3	5 años
Número de ramas verdes primarias	Mes 1, 2 y 4	Mes 2 - 3	5 años
Porcentaje de hojas verdes en la planta	Mes 1, 2 y 4	Mes 2 - 3	5 años
Porcentaje de hojas secas en la planta	Mes 1, 2 y 4	Mes 2 - 3	5 años
Condiciones Fitopatológicas	Condiciones hídricas según tipo de riego	Daño mecánico en ramas y raíces, poda de formación	Signos de plagas y patógenos

Elaboración: J.J.R Servicios Generales SRL, 2025.

La Metodología de monitoreo:

El monitoreo de reforestación se llevará a cabo en un transecto lineal de 20 x 50 metros, el cual servirá para evaluar el desarrollo horizontal y vertical de la vegetación. Este transecto permitirá medir diversos parámetros relacionados con el crecimiento y salud de las especies reforestadas, brindando información clave para evaluar el progreso del proyecto.

Frecuencia y Duración del Monitoreo:

El monitoreo de implementación y validación de las medidas de reforestación tendrá una duración total de 5 años. Durante este período, se establecerán las siguientes frecuencias para asegurar un seguimiento adecuado del establecimiento y desarrollo de las plantaciones:

- **Meses 1 a 4:** El monitoreo será quincenal, con el fin de obtener información precisa sobre el establecimiento inicial de los plantones, sus primeras adaptaciones y los



 	PROYECTO: “Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772”. PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
		PÁGINA 52 de 89	

posibles problemas tempranos.

- **Meses 2 a 3:** La frecuencia será mensual para seguir el crecimiento y la salud de las plantas, observando su respuesta a las condiciones climáticas y del terreno. Este monitoreo permitirá ajustar estrategias de manejo y corregir cualquier problema emergente a tiempo.
- **Año 1 hasta el año 5:** El monitoreo se realizará de forma trimestral durante el primer año, semestral durante el segundo año, y anual a partir del tercer año.

El monitoreo debe realizarse de manera periódica para garantizar el éxito de la restauración ecológica, siguiendo las normativas vigentes que establecen: "El monitoreo debe realizarse, como mínimo, de forma trimestral durante el primer año, semestral durante el segundo año, y anual a partir del tercer año". Este proceso incluirá métodos cuantitativos, como mediciones de altura y diámetro de los plantones, registros fotográficos de parcelas de monitoreo, y técnicas de evaluación de biodiversidad, con el objetivo de evaluar la salud general del ecosistema restaurado.

Al concluir el tercer año de monitoreo, si las plantaciones alcanzan el porcentaje de éxito esperado en prendimiento (70%), se considerará la elaboración y presentación de reportes técnicos a la entidad correspondiente (SERFOR) con el propósito de suspender los monitoreos planificados para el cuarto y quinto año. Los resultados obtenidos en este periodo permitirán ajustar las estrategias de manejo y confirmar que el proceso de restauración ecológica cumple con los objetivos establecidos, garantizando la sostenibilidad del ecosistema intervenido.

Evaluación del Éxito de la Reforestación:

El éxito de la reforestación será determinado al final del período de 5 años. Para considerar exitosa la reforestación, es necesario que al menos el 70% de los plantones en cada área reforestada hayan sobrevivido y crecido adecuadamente. Este umbral de 70% de prendimiento se establece como un indicador de que el proceso de reforestación ha sido efectivo y sostenible, contribuyendo al restablecimiento exitoso del ecosistema.

Importancia de este Monitoreo:

Este enfoque detallado y gradual de monitoreo permite no solo evaluar el crecimiento de las plantas, sino también identificar de manera temprana cualquier factor que pueda afectar



 	PROYECTO: "Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772".		
	PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA	CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
		PÁGINA 53 de 89	

su desarrollo, como plagas, enfermedades, condiciones del suelo, o competencia por recursos. Además, proporciona datos suficientes para tomar decisiones informadas sobre posibles ajustes en las estrategias de manejo, garantizando que el proceso de reforestación cumpla con sus objetivos de restauración ecológica y conservación a largo plazo.

7. MANTENIMIENTO

Las actividades de mantenimiento se llevarán a cabo con una frecuencia mensual durante el primer año para garantizar un seguimiento adecuado del desarrollo de los plántones y su adaptación al sitio de reforestación. A partir del segundo año, las actividades de mantenimiento pasarán a una frecuencia trimestral hasta el quinto año, para seguir supervisando el crecimiento y la salud de las plantas, y tomar medidas correctivas según sea necesario.

En cuanto a la fertilización, se recomienda realizarla cada 6 meses utilizando materia orgánica, como compost u otros materiales similares, que aporten nutrientes esenciales y contribuyan a la mejora de la estructura del suelo. La aplicación de fertilizante debe realizarse de manera localizada, planta por planta, aplicándolo directamente sobre los alcorques o hoyos existentes, para asegurar que los nutrientes lleguen de manera eficiente a las raíces. La cantidad recomendada de fertilizante es de 5 kg por planta, lo que ayudará a asegurar un desarrollo saludable y sostenible de las especies reforestadas a lo largo del tiempo.

Este enfoque de mantenimiento periódico y fertilización controlada asegura que las plantas dispongan de los recursos necesarios para crecer y desarrollarse adecuadamente en el entorno restaurado, incrementando así las probabilidades de éxito en el proyecto de reforestación. Además, si al finalizar el tercer año la plantación alcanza un éxito de prendimiento del 70%, se considerará la suspensión de las actividades de mantenimiento previstas para el cuarto y quinto año, optimizando los recursos sin comprometer los objetivos de restauración ecológica, enviando un reporte técnico a la entidad competente (SERFOR).

7.1. Riego

El tipo y régimen de riego propuestos para el proyecto de reforestación consisten en un riego asistido por cisternas o mangueras extensibles, utilizando agua para riego de tipo no restringido (categoría 3.D1 – ECA para agua, MINAM 2017). Este sistema es adecuado



 	PROYECTO: "Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772".		
	PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA	CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
		PÁGINA 54 de 89	

para asegurar que los plantones reciban la cantidad de agua necesaria durante sus primeros estadios de desarrollo, un periodo crítico para su establecimiento y crecimiento.

Es importante tener cuidado con la presión del agua para evitar dañar los plantones. Se recomienda evitar chorros a presión directa sobre los tallos de las plantas, ya que esto puede afectar su integridad. Es preferible un riego por gravedad, aplicando agua directamente sobre los alcorques o hoyos de plantación para asegurar una distribución uniforme y suave. Además, se debe evitar el sobre-encharcamiento del suelo, ya que el exceso de agua puede causar la aparición de hongos o pudrición de las raíces, lo que comprometería la salud de las plantas.

La frecuencia de riego durante la fase de establecimiento será de tres (03) veces por semana durante los primeros tres (03) meses. Posteriormente, se reducirá a dos (02) veces por semana durante los siguientes seis (06) meses. A partir del mes 10, el riego se realizará una (01) vez por semana hasta el mes 12 del segundo año, lo que permitirá adaptar gradualmente a los plantones a las condiciones climáticas y promover el desarrollo de raíces más profundas que aumenten su resistencia a la sequía.

Este régimen de riego será fundamental para asegurar la correcta adaptación y el crecimiento saludable de los plantones en sus primeros años, garantizando así el éxito del proyecto de reforestación.

Posteriormente, el riego se continuará de manera **mensual** según las **necesidades evaluadas en el campo**. La cantidad de agua aplicada será controlada, estimándose un promedio de **4 litros por planta** por cada aplicación. Este régimen de riego mensual se implementará únicamente si es necesario, en función de las condiciones climáticas y el estado de desarrollo de los plantones. Se espera que, al final de este periodo, los plantones hayan desarrollado un **sistema radicular lo suficientemente robusto** para captar la humedad disponible en el suelo, lo que permitirá que las plantas se vuelvan más autosuficientes en términos de agua, reduciendo gradualmente la necesidad de riego adicional. Este enfoque asegura la adaptación progresiva de las plantas a su entorno, promoviendo su crecimiento a largo plazo y su estabilidad en el ecosistema restaurado.



	PROYECTO: "Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772". PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
		PÁGINA 55 de 89	

Tabla 13. Frecuencia de Riego

Frecuencia de Riego	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Hasta el mes 60
N° de veces de riego por semana	3 veces	3 veces	3 veces	2 veces	2 veces	2 veces	2 veces	2 veces	2 veces	1 vez	1 vez	1 vez

Fuente: Elaboración de J.J.R Servicios Generales SRL, 2025

7.2. Manejo o control de plagas:

Esta actividad consiste en la identificación y control de organismos nocivos que puedan comprometer la salud y el desarrollo de las plantas. Se llevará a cabo un monitoreo regular para detectar la presencia de plagas, como insectos, hongos y enfermedades. En caso de encontrarse algún agente patógeno o plaga, se aplicarán medidas de control específicas y apropiadas, que pueden incluir el uso de insecticidas orgánicos, la introducción de enemigos naturales de las plagas, o la implementación de prácticas culturales que disminuyan la incidencia de enfermedades.

Es importante destacar que los insecticidas se aplicarán de manera localizada y controlada, para minimizar el impacto en el entorno y evitar dañar especies no objetivo. Además, el producto a aplicar será seleccionado de acuerdo con la especie específica afectada, garantizando su efectividad y seguridad para el ecosistema. Este enfoque permite mantener el equilibrio ecológico, protegiendo las plantas de manera sostenible y evitando el uso excesivo de químicos.

7.3. Aplicación de abono o compost:

Para compensar la deficiencia de nutrientes en el suelo y fomentar un crecimiento saludable de las plantas, se llevará a cabo la aplicación de **abonos orgánicos** o **compost**. Estos materiales orgánicos son fundamentales, ya que aportan nutrientes esenciales como nitrógeno, fósforo, potasio y una variedad de **micronutrientes**, los cuales son cruciales para el desarrollo óptimo de las plantas. La aplicación se realizará de forma **cuidadosa y controlada**, siguiendo las **dosis recomendadas** para evitar el exceso de fertilización y garantizar que los nutrientes se absorban de manera eficiente. Asimismo, se tomará especial precaución para evitar la **contaminación del suelo y del agua**, asegurando que el proceso



 	PROYECTO: "Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772".		
	PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA	CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
		PÁGINA 56 de 89	

de fertilización sea sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

7.4. Limpieza de fajas:

Para reducir el riesgo de **incendios forestales** y minimizar la competencia por recursos entre las plantas, se llevará a cabo la **limpieza de fajas** alrededor de las áreas de reforestación. Esta actividad consiste en eliminar la **vegetación seca** y los **restos de biomasa acumulados**, que pueden actuar como material combustible, aumentando el riesgo de incendios. Además, se mantendrán **despejadas las áreas de acceso**, lo que facilitará la **vigilancia** y el **control de incendios**, permitiendo una respuesta rápida en caso de emergencias. Esta medida contribuye a mantener un entorno seguro para la reforestación, al tiempo que promueve un manejo adecuado del ecosistema.

7.5. Podas y raleo:

Con el fin de **optimizar el crecimiento** y la salud de las plantas, se llevarán a cabo **podas selectivas** y **raleos periódicos** en el área de reforestación. Estas prácticas permitirán **eliminar ramas muertas o enfermas**, promover la formación de una **estructura adecuada** en los plantones, y reducir la **densidad de la vegetación**, evitando la competencia por recursos como **luz, agua y nutrientes**. Las podas y el raleo se realizarán siguiendo **criterios técnicos y ecológicos**, para garantizar que se mantenga un **equilibrio** entre la **conservación de la biodiversidad** y la **productividad** del ecosistema, favoreciendo así el desarrollo saludable de las especies y mejorando la resiliencia del área reforestada.

7.6. Recalce

Durante el monitoreo, se realizará una **inspección detallada** del **estado sanitario** de los plantones. Aquellos que presenten **mortandad** serán retirados y reemplazados por nuevos plantones de la misma especie. Para garantizar el éxito de la reforestación, se estima un **recalce del 15%** del total de plantones a los tres (03) meses de la instalación, asegurando así que las áreas reforestadas mantengan una alta tasa de **supervivencia** y un desarrollo óptimo de la vegetación.



 	PROYECTO: "Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772".		
	PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA	CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
		PÁGINA 57 de 89	

7.7. Control De Especies Invasores

Las **especies invasoras** de plantas y animales representan una de las principales barreras para la regeneración natural y la restauración ecológica (León & Vargas, 2009). La **técnica considerada** para el control de estas especies invasoras es la **eliminación mecánica**, que incluye métodos como el **corte** y el **arranque manual**. Estas prácticas permitirán reducir la competencia con las especies nativas, promoviendo un ambiente más favorable para el establecimiento y crecimiento de las plantas reforestadas.

8. CRONOGRAMA

El Cronograma que se presenta a continuación ha sido elaborado en base a las principales actividades del Plan de Compensación, el cual se divide en cuatro (04) etapas clave:

- **Pre-etapa del Plan de Reforestación:** Fase preparatoria que abarca actividades previas al inicio de la reforestación.
- **Etapas de Implementación del Plan de Reforestación:** Fase en la que se ejecutan las actividades de plantación y establecimiento de las especies.
- **Etapas de Monitoreo del Plan de Reforestación:** Fase dedicada al seguimiento y evaluación del progreso de la plantación, asegurando el éxito y la supervivencia de los plántones.
- **Etapas de Mantenimiento del Plan de Reforestación:** Fase en la que se realizan actividades para garantizar el crecimiento continuo de las plantas, tales como riego, fertilización, control de plagas y podas.

Este cronograma tiene como objetivo asegurar la correcta ejecución del plan y el cumplimiento de los tiempos establecidos para cada actividad. (Ver Anexo 01).

9. PRESUPUESTO

El costo total estimado para la ejecución del proyecto, incluyendo las actividades de implementación del plan de siembra, plantación, mantenimiento y monitoreo, asciende a **SI. 1,544,113.77** (Un millón quinientos cuarenta y cuatro mil cien trece con setenta y siete céntimos) que incluye el Impuesto General a las Ventas (IGV) del 18%, equivalente a **SI. 235,542.78** (Doscientos treinta y cinco mil quinientos cuarenta y dos soles con setenta y ocho céntimos)



 	PROYECTO: "Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772".		
	PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA	CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
		PÁGINA 58 de 89	

Detalles principales:

- **Costo Total Sin IGV: S/. 1,308,570.99** (Un millón trescientos ocho mil quinientos setenta soles con noventa y nueve céntimos.) Este monto incluye costos de personal, recursos, movilización, estadía, gastos administrativos y contingencias.
- **Utilidad (10%): S/. 118,961.00** (Ciento dieciocho mil novecientos sesenta y uno con cero céntimos)
- **Contingencias (5%): S/. 56,648.10** (Cincuenta y seis mil seiscientos cuarenta y ocho soles con diez céntimos.).

El desglose presupuestario abarca los costos asociados a la contratación de personal especializado, la adquisición de insumos, herramientas, logística, transporte, y las actividades necesarias para la implementación, mantenimiento y monitoreo de las plantaciones. Estas acciones están diseñadas para asegurar el cumplimiento de los objetivos técnicos y ambientales establecidos.

La fase de siembra se llevará a cabo en un período estimado de mes y medio, seguida de un mantenimiento inicial intensivo durante tres meses. Posteriormente, se garantizará el mantenimiento y monitoreo continuo de las plantaciones durante un periodo de cinco años. Este proceso incluye nueve monitoreos programados para evaluar el desarrollo, identificar posibles ajustes y reforzar la sostenibilidad de las plantaciones.

A continuación, se detalla el presupuesto que respalda la ejecución, el mantenimiento y el monitoreo de estas actividades durante todo el periodo de cinco años.



	PROYECTO: "Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772". PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
		PÁGINA 59 de 89	

Tabla 14. Presupuesto detallado del Plan de Compensación Ecosistémica (PCE)

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID	CANTIDAD	INCIDENCIA	COSTO UNITARIO SI.	MONTO PARCIAL	TOTAL
1	IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN - SIEMBRA - PLANTACIÓN						
A.	PERSONAL						78,000.00
1.0	Ingenieros forestales y/o Ingenieros agrónomos y/o Especialistas biólogos titulados y colegiados	mes	1.50	1	10,000.00	15,000.00	
2.0	Especialista en Seguridad	mes	1.50	1	9,500.00	14,250.00	
3.0	Topógrafo	mes	1.50	1	6,000.00	9,000.00	
4.0	Técnico Forestal o Forestal Junior	mes	1.50	1	5,500.00	8,250.00	
5.0	Personal de Campo	mes	1.50	6	3,000.00	27,000.00	
6.0	Vigilante	mes	1.50	1	3,000.00	4,500.00	
B.	RECURSOS						130,534.90
1.0	Especies a reforestar (Incluye transporte y estibadores)	und	3,102.00	1	13.00	40,326.00	
2.0	Recalce 15% (Incluye transporte y estibadores)	und	465.30	1	13.00	6,048.90	
3.0	Traslado y Suministro de Top Soil (20%) (0.30x0.30x0.30)	m3	96.00	1	150.00	14,400.00	
4.0	Materia Orgánica (humus-compos-musgo- 2kg xplanta)	KG	6,204.00	1	2.50	15,510.00	
5.0	Fertilizantes	Glb	1.00	1	9,000.00	9,000.00	
6.0	Fungicidas e insecticidas	Glb	1.00	1	8,000.00	8,000.00	
7.0	Agua	mes	1.50	1	5,500.00	8,250.00	
8.0	Abono orgánico	Sacos	200.00	1	25.00	5,000.00	
9.0	Equipos de Topografía (drone - GPS)	mes	1.00	1	10,000.00	10,000.00	
10.0	Herramientas	GLB	1	1	14,000.00	14,000.00	
C.	GASTOS GENERALES						122,400.00
1.0	Camioneta 4x4 Incluye Conductor (a)	mes	1.5	2	14,300.00	42,900.00	
2.0	Oficinas, Carpa	mes	1.5	1	2,500.00	3,750.00	
3.0	Hospedaje staff	mes	1.5	4	2,100.00	12,600.00	
4.0	Alimentación staff	mes	1.5	4	2,000.00	12,000.00	
5.0	Pasajes staff	mes	1.5	4	800.00	4,800.00	
6.0	Alimentación (P.piso) (conductores y Vigilante) (b)	mes	1.5	10	1,500.00	22,500.00	
7.0	Van Transporte de personal de Piso (a)	mes	1.5	1	15,900.00	23,850.00	
C.	GASTOS ADMINISTRATIVOS Y OTROS						48,140.00
1.0	EPPs (Incluye los conductores) (a)	per	14.00	1.00	420.00	5,880.00	
2.0	SCTR (salud y vida) (d)	mes	2.00	1.00	3,800.00	7,600.00	
3.0	EMO (Incluye los conductores de camioneta/ Van/ Vigilante)	per	14.00	1.00	390.00	5,460.00	
4.0	Economatos	glb	1.00	1.00	4,500.00	4,500.00	
5.0	Gastos Financieros (carta fianza, intereses, seguros)	glb	1.00	1.00	8,000.00	8,000.00	



PROYECTO: "Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772".

PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA



CÓDIGO:
REVISIÓN
FECHA:

SJJR-CBS-MA-PL-011
00
17/01/2025

PÁGINA 60 de 89

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID	CANTIDAD	INCIDENCIA	COSTO UNITARIO S/.	MONTO PARCIAL	TOTAL
6.0	Gastos Administrativos	mes	1.50	1.00	3,000.00	4,500.00	
7.0	Implementación de Oficinas	glb	1.00	1.00	5,000.00	5,000.00	
8.0	Seguro Responsabilidad Civil (e)	mes	2.00	1.00	1,500.00	3,000.00	
9.0	Seguros Camioneta y Van ©	mes	2.00	1.00	2,100.00	4,200.00	
2	MANTENIMIENTO DE PLANTACIÓN						
A.	PERSONAL						76,250.00
1.0	Ingenieros forestales y/o Ingenieros agrónomos y/o Especialistas biólogos titulados y colegiados	mes	2.50	1	10,000.00	25,000.00	
2.0	Técnico Forestal o Forestal Junior	mes	2.50	1	5,500.00	13,750.00	
3.0	Personal de Campo	mes	2.50	4	3,000.00	30,000.00	
4.0	Vigilante	mes	2.50	1	3,000.00	7,500.00	
B.	RECURSOS						33,950.00
1.0	Fertilizantes	Glb	1.00	0.5	9,000.00	4,500.00	
2.0	Fungicidas e insecticidas	Glb	1.00	0.5	8,000.00	4,000.00	
3.0	Agua	mes	2.50	1	5,500.00	13,750.00	
4.0	Abono orgánico	Sacos	300.00	1	25.00	7,500.00	
5.0	Herramientas	GLB	1	0.3	14,000.00	4,200.00	
C.	GASTOS GENERALES						154,200.00
1.0	Camioneta 4x4 Incluye Conductor (a)	mes	3	2	14,300.00	85,800.00	
2.0	Oficinas, Carpa	mes	3	1	2,500.00	7,500.00	
3.0	Hospedaje Staff	mes	3	2	2,100.00	12,600.00	
4.0	Alimentación staff	mes	3	2	2,000.00	12,000.00	
5.0	Pasajes staff	mes	3	2	800.00	4,800.00	
6.0	Alimentación (P. Piso). (b)	mes	3	7	1,500.00	31,500.00	
C.	GASTOS ADMINISTRATIVOS Y OTROS						37,066.00
1.0	EPPs (Incluye los conductores)	per	9.00	0.20	420.00	756.00	
2.0	SCTR (salud y vida) (d)	mes	3.00	1.00	2,800.00	8,400.00	
3.0	EMO - SALIDA (Incluye los conductores de camioneta y Van)	per	9.00	1.00	390.00	3,510.00	
4.0	Economatos	glb	1.00	1.00	4,500.00	4,500.00	
5.0	Gastos Financieros (carta fianza, intereses, seguros)	glb	1.00	0.30	8,000.00	2,400.00	
6.0	Gastos Administrativos	mes	3.00	1.00	2,000.00	6,000.00	
7.0	Implementación de Oficinas	glb	1.00	0.20	5,000.00	1,000.00	
8.0	Seguro Responsabilidad Civil (e)	mes	3.00	1.00	1,500.00	4,500.00	
9.0	Seguros Camioneta (c)	mes	3.00	1.00	2,000.00	6,000.00	
3	MONITOREO Y MANTENIMIENTO 1 AÑO (Trimestral - 2 semanas por trimestre)						
A.	PERSONAL						50,000.00
1.0	Ingenieros forestales y/o Especialistas biólogos y/o Botánico titulados y colegiados	Semana	8.00	1	2,500.00	20,000.00	



PROYECTO: "Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772".

PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA



CÓDIGO:
REVISIÓN
FECHA:

SJJR-CBS-MA-PL-011
00
17/01/2025

PÁGINA 61 de 89

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID	CANTIDAD	INCIDENCIA	COSTO UNITARIO S/.	MONTO PARCIAL	TOTAL
2.0	Personal de Campo	Semana	8.00	5	750.00	30,000.00	
B.	RECURSOS						31,156.00
1.0	Equipo GPS	Semna	8.00	1	150.00	1,200.00	
2.0	Herramientas de medición	GLB	1.00	4	500.00	2,000.00	
3.0	Recalce 5% (Incluye trasporte y estibadores) (f)	plantas	153.00	4	13.00	7,956.00	
4.0	Insumos para Mantenimiento (Fertilizantes/fungicidas/abonos)	Global	1.00	4	3,000.00	12,000.00	
5.0	Drone (Incluye operador)	días	4.00	4	500.00	8,000.00	
C.	GASTOS GENERALES						88,000.00
1.0	Camioneta 4x4 Incluye Conductor (a)	Semana	8	2	3,575.00	57,200.00	
2.0	Hospedaje Staff	Semana	8	1	525.00	4,200.00	
3.0	Alimentación staff	Semana	8	1	500.00	4,000.00	
4.0	Pasajes staff	Semana	8	1	200.00	1,600.00	
5.0	Alimentación (P.piso). (b)	Semana	8	7	375.00	21,000.00	
C.	GASTOS ADMINISTRATIVOS Y OTROS						28,870.00
1.0	EPPs (Incluye los conductores) (a)	per	7.00	1.00	420.00	2,940.00	
2.0	SCTR (salud y vida) (d)	mes	8.00	1.00	900.00	7,200.00	
3.0	EMO anual	per	7.00	1.00	390.00	2,730.00	
4.0	Economatos	glb	1.00	4.00	500.00	2,000.00	
5.0	Gastos Financieros (carta fianza, intereses, seguros)	glb	1.00	1.00	4,000.00	4,000.00	
6.0	Gastos Administrativos	Semana	8.00	1.00	500.00	4,000.00	
7.0	Útiles de Escritorio	glb	1.00	4.00	300.00	1,200.00	
8.0	Seguro Responsabilidad Civil (e)	mes	4.00	1.00	500.00	2,000.00	
9.0	Seguros Camioneta (c)	mes	4.00	1.00	700.00	2,800.00	
4	MONITOREO Y MANTENIMIENTO 2 AÑO (Semestral - 2 semanas por Semestre)						
A.	PERSONAL						25,000.00
1.0	Ingenieros forestales y/o Especialistas biólogos y/o Botánico titulados y colegiados	Semana	4.00	1	2,500.00	10,000.00	
2.0	Personal de Campo	Semana	4.00	5	750.00	15,000.00	
B.	RECURSOS						14,578.00
1.0	Equipo GPS	Semna	4.00	1	150.00	600.00	
2.0	Herramientas de medición	GLB	1.00	2	500.00	1,000.00	
3.0	Recalce 5% (Incluye trasporte y estibadores)	plantas	153.00	2	13.00	3,978.00	
4.0	Insumos para Mantenimiento (Fertilizantes/fungicidas/abonos)	Global	1.00	2	3,000.00	6,000.00	
5.0	Drone (Incluye operador)	días	5.00	2	300.00	3,000.00	
C.	GASTOS GENERALES						44,000.00
1.0	Camioneta 4x4 Incluye Conductor (a)	Semana	4	2	3,575.00	28,600.00	
2.0	Hospedaje Staff	Semana	4	1	525.00	2,100.00	
3.0	Alimentación staff	Semana	4	1	500.00	2,000.00	



	PROYECTO: "Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772". PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
		PÁGINA 62 de 89	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID	CANTIDAD	INCIDENCIA	COSTO UNITARIO \$I.	MONTO PARCIAL	TOTAL
4.0	Pasajes staff	Semana	4	1	200.00	800.00	
5.0	Alimentación (P. piso).	Semana	4	7	375.00	10,500.00	
C.	GASTOS ADMINISTRATIVOS Y OTROS						19,080.00
1.0	EPPs (Incluye los conductores)	per	8.00	1.00	420.00	3,360.00	
2.0	SCTR (salud y vida) (d)	mes	4.00	1.00	900.00	3,600.00	
3.0	EMO anual	per	8.00	1.00	390.00	3,120.00	
4.0	Economatos	glb	1.00	2.00	500.00	1,000.00	
5.0	Gastos Financieros (carta fianza, intereses, seguros)	glb	1.00	1.00	3,000.00	3,000.00	
6.0	Gastos Administrativos	Semana	4.00	1.00	500.00	2,000.00	
7.0	Útiles de Escritorio	glb	1.00	2.00	300.00	600.00	
8.0	Seguro Responsabilidad Civil (e)	mes	2.00	1.00	500.00	1,000.00	
9.0	Seguros Camioneta (c)	mes	2.00	1.00	700.00	1,400.00	
4	MONITOREO Y MANTENIMIENTO 3 AÑO, 4 AÑO 5 AÑO (Anual - 2 semanas por Año)						
A.	PERSONAL						37,500.00
1.0	Ingenieros forestales y/o Especialistas biólogos y/o Botánico titulados y colegiados	Semana	6.00	1	2,500.00	15,000.00	
2.0	Personal de Campo	Semana	6.00	5	750.00	22,500.00	
B.	RECURSOS						24,867.00
1.0	Equipo GPS	Semana	6.00	1	150.00	900.00	
2.0	Herramientas de medición	GLB	1.00	3	500.00	1,500.00	
3.0	Recalce 5% (Incluye trasporte y estibadores) (f)	plantas	153.00	3	13.00	5,967.00	
4.0	Insumos para Mantenimiento (Fertilizantes/fungicidas/abonos)	Global	1.00	3	3,000.00	9,000.00	
5.0	Dron (incluye operador)	días	5.00	3	500.00	7,500.00	
C.	GASTOS GENERALES						66,000.00
1.0	Camioneta 4x4 Incluye Conductor (a)	Semana	6	2	3,575.00	42,900.00	
2.0	Hospedaje Staff	Semana	6	1	525.00	3,150.00	
3.0	Alimentación staff	Semana	6	1	500.00	3,000.00	
4.0	Pasajes staff	Semana	6	1	200.00	1,200.00	
5.0	Alimentación (P.piso). (b)	Semana	6	7	375.00	15,750.00	
C.	GASTOS ADMINISTRATIVOS Y OTROS						23,370.00
1.0	EPPs (Incluye los conductores) (a)	per	7.00	1.00	420.00	2,940.00	
2.0	SCTR (salud y vida) (d)	mes	3.00	1.00	900.00	2,700.00	
3.0	EMO anual	per	7.00	1.00	390.00	2,730.00	
4.0	Economatos	glb	1.00	3.00	500.00	1,500.00	
5.0	Gastos Financieros (carta fianza, intereses, seguros)	año	1.00	3.00	2,000.00	6,000.00	
6.0	Gastos Administrativos	Semana	6.00	1.00	500.00	3,000.00	
7.0	Útiles de Escritorio	glb	1.00	3.00	300.00	900.00	
8.0	Seguro Responsabilidad Civil (e)	mes	3.00	1.00	500.00	1,500.00	



	PROYECTO: "Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772".			
	PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
			PÁGINA 63 de 89	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID	CANTIDAD	INCIDENCIA	COSTO UNITARIO S/.	MONTO PARCIAL	TOTAL
9.0	Seguros Camioneta (c)	mes	3.00	1.00	700.00	2,100.00	
Sub Total							1,132,961.90
Contingencias 5%							56,648.10
Total							1,189,610.00
Utilidad (10%)							118,961.00
Costo Sin IGV							1,308,570.99
IGV 18%							235,542.78
Costo Total							1,544,113.77

- (a) El alquiler de camioneta y/o van incluye conductor y combustible, no se considera hospedaje, alimentación, EPPS
 (b) Se incluye conductores del servicio de camioneta y/o van
 (c) Seguros de vehículos se pagan por mes completo
 (d) Seguros SCTR y vida ley se pagan mes completo
 (e) Seguro de responsabilidad civil se pagan mensual completo
 (f) Los recalces se realizarán siempre y cuando sea necesario, esto depende del éxito de la plantación 70%

Elaboración: J.J.R Servicios Generales SRL, 2025



 	PROYECTO: “Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772”. PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
		PÁGINA 64 de 89	

10. BIBLIOGRAFÍA

- Brown, M. A., & Penelope, J. (2016). Biodiversity offsets in New Zealand: addressing the risks and maximising the benefits. *Policy Quarterly*, 12(1).
- Benjamín, J. A., & Masera, O. (2001). Captura de Carbono ante el cambio climático. *Madera y Bosques*, 7(1). Recuperado de <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=61770102>
- Sangermano, F., Bol, L., Galvis, P., Gullison, R. E., Hardner, J., & Ross, G. S. (2015). Habitat suitability and protection status of four species of amphibians in the Dominican Republic. *Applied Geography*, 63, 55-65.
- MINAM (Ministerio del Ambiente). 2014. Lineamientos para la Compensación Ambiental en el marco del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). R. M. N.º 398-2014- MINAM. Lima, Perú.
- MINAM (Ministerio del Ambiente). 2016a. Guía General para el Plan de Compensación Ambiental. R. M. N° 066-2016-MINAM. República del Perú. Lima, Perú.
- MINAM (Ministerio del Ambiente). 2016b. Guía complementaria para la compensación ambiental: Ecosistemas Altoandinos. R. M. N° 183-2016-MINAM.
- MINAM (Ministerio del Ambiente). 2019. Guía de evaluación del estado del Ecosistema de bofedal. R. M. N° 183-2016.
- MINAM (Ministerio del Ambiente). 2021. RM N° 014-2021-MINAM.Lineamientos para el Diseño e Implementación de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos.
- León, B., Roque, J., Ulloa, C., Pitman, N., & Cano, A. (2006). Libro rojo de las plantas endémicas del Perú. Lima - Perú.
- León, O., & Vargas, O. 2009. Las especies invasoras: un reto para la restauración ecológica.
- USAID, 2017. Propuestas para la Recuperación de Áreas y Vegetación de Bofedales Degradados, Y Alternativas De Manejo Ganadero En La Cabecera De La Microcuenca San Luis - San Nicolás, Ancash.
- WETLAND ECOAN, 2021. Manual de buenas prácticas en manejo y restauración de bofedales en Junín, Perú.



 	PROYECTO: “Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en Ambas Márgenes del Río Tumbes, en Tramos Vulnerables desde La Estación El Tigre hasta La Salida al mar, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de la Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2496772”. PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-011 00 17/01/2025
		PÁGINA 65 de 89	

Guías de campo 2022 España. Consulta: 14 – 03 – 2022.

<https://fieldguides.fieldmuseum.org/es>.

HERBARIO RAPID REFERENCE 2022 AN EXPEDITED VIRTUAL HERBARIUM FOR THE NEOTROPICS. España. Consulta: 15– 03 – 2022.

<https://plantidtools.fieldmuseum.org/es/rrc/5581>

Hunt D., Taylor N. & Charles G. 2006. The New Cactus Lexicon. DH Books. U.K.

11. ANEXOS

- **ANEXO 1.** Cronograma de trabajo
- **ANEXO 2.** Especies A Compensar: Características Y Especificaciones Botánicas.
- **ANEXO 3.** Juego de mapas, Ubicación, diseño y distribución de plantones.
- **ANEXO 4.** Autorización de áreas de compensación (Formatos de registro de visitas)



	SUB – PROYECTO “Creación Del Servicio De Proyección Frente A Inundaciones En La Quebrada La Jardina, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes - Quebrada La Jardina CUI N° 2505813”		
	PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA	CÓDIGO: REVISIÓN: FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-012 00 19/01/2025
		PÁGINA 1 de 51	

	
DEFENSAS RIBEREÑAS DEL RÍO TUMBES – PAQ 2	
REVISIÓN DE DOCUMENTOS	
☒	A. ACEPTADO
☐	B. ACEPTADO CON COMENTARIOS
☐	C. RECHAZADO
☐	D. INFORMATIVO
ROCIO CARLOS ROMUALDO	21/01/2025
Nombre / Firma	Fecha

PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA

SUB – PROYECTO “Creación Del Servicio De Proyección Frente A Inundaciones En La Quebrada La Jardina, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes - Quebrada La Jardina CUI N° 2505813”

SJJR-CBS-MA-PL-012

REV N°	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELAB. POR	REV. POR	APROB. POR
R00	19/01/2025	Emitido para Revisión y Comentarios	Manuel Sánchez M.	Juan Grados C.	Aurora Sánchez M.
FIRMAS:			 Manuel Y. Sánchez Montoya SUPERVISOR JJR, SERVICIOS GENERALES SRL	 Ing° Juan Elmer Grados Calderón GERENTE DE OPERACIONES JJR, SERVICIOS GENERALES S.R.L.	 Ing° Aurora Katherine Sánchez Montoya GERENTE JJR, SERVICIOS GENERALES S.R.L.



PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA

SUB – PROYECTO “Creación Del Servicio De Proyección Frente A Inundaciones En La Quebrada La Jardina, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes - Quebrada La Jardina CUI N° 2505813”

SJJR-CBS-MA-PL-012

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre: Manuel Sánchez Cargo: Ing. Agrónomo Especialista	Nombre: Juan Grados Cargo: Gerente de operaciones	Nombre: Aurora Sánchez Cargo: Gerente General
Firma:  Manuel Y. Sánchez Montoya SUPERVISOR JJR SERVICIOS GENERALES SRL	Firma:  Ing° Juan Elmer Grados Calderón GERENTE DE OPERACIONES	Firma:  Ing° Aurora Katherine Sánchez Montoya GERENTE
ÍNDICE DE REVISIONES		
Revisión	Fecha de Revisión	Descripción
00	19/01/2025	Para revisión y comentarios

CONTROL DE CAMBIOS Y REVISIONES

Revisión	Descripción de cambio	Fecha
00	Para revisión y comentarios	19/01/2025



 	SUB – PROYECTO “Creación Del Servicio De Proyección Frente A Inundaciones En La Quebrada La Jardina, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes - Quebrada La Jardina CUI N° 2505813” PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-012 00 19/01/2025
		PÁGINA 3 de 51	

TABLA DE CONTENIDOS

1.	INTRODUCCIÓN	5
2.	OBJETIVOS	6
	2.1. OBJETIVO GENERAL	6
	2.2. OBJETIVO ESPECÍFICOS.....	6
3.	UBICACIÓN	6
4.	CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DE LAS ÁREAS A COMPENSAR	11
	4.1. MEDIO FÍSICO	11
	4.2. MEDIO BIOLÓGICO.....	19
	4.3. MEDIO SOCIAL	22
5.	IMPLEMENTACIÓN DE ACTIVIDADES.....	23
	5.1. ESPECIES A REFORESTAR	24
	5.2. CAPACITACIÓN AL PERSONAL	27
	5.3. OBTENCIÓN DEL MATERIAL BIOLÓGICO	28
	5.4. PREPARACIÓN DEL SITIO.....	29
	5.4.1 Preparación del suelo:.....	29
	5.4.2 Marcado del territorio:.....	30
	5.4.3 Georreferenciación de la ubicación de los plántones:	30
	5.4.4 Incorporación de Top soil y preparación de suelo:	31
	5.4.5 Hoyado y distribución de plántones:	32
	5.4.6 Deshierbe parcial	32
	5.4.7 Guías a plántones:	32
	5.4.8 Fertilización del suelo:	33
	5.4.9 Siembra en campo definitivo de los plántones:	33
	5.5. DISEÑO DE PLANTACIÓN	34
	5.5.1 Personal Encargado.....	35
7.	MONITOREO.....	38
8.	MANTENIMIENTO.....	44
	8.1. RIEGO	45
	8.2. MANEJO O CONTROL DE PLAGAS.....	46
	8.3. APLICACIÓN DE ABONO O COMPOST	46
	8.4. LIMPIEZA DE FAJAS	47
	8.5. PODAS Y RALEO	47
	8.6. RECALCE.....	47
	8.7. CONTROL DE ESPECIES INVASORES	48



 	SUB – PROYECTO “Creación Del Servicio De Proyección Frente A Inundaciones En La Quebrada La Jardina, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes - Quebrada La Jardina CUI N° 2505813” PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-012 00 19/01/2025
		PÁGINA 4 de 51	

9.	CRONOGRAMA	48
10.	PRESUPUESTO	48
11.	BIBLIOGRAFÍA	54
12.	ANEXOS	55



 	SUB – PROYECTO “Creación Del Servicio De Proyección Frente A Inundaciones En La Quebrada La Jardina, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes - Quebrada La Jardina CUI N° 2505813” PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-012 00 19/01/2025
		PÁGINA 5 de 51	

1. INTRODUCCIÓN

El Fenómeno El Niño (FEN) es un fenómeno climático que ha sido históricamente un factor de gran impacto en las costas del Perú, especialmente en la zona norte, en regiones como Tumbes, Piura y Lambayeque. Durante los eventos de El Niño, las precipitaciones aumentan significativamente entre diciembre y marzo, provocando severos destrozos en las ciudades debido a las intensas lluvias, inundaciones y desbordes de ríos y quebradas. Entre las zonas más afectadas se encuentran el río Tumbes y sus quebradas afluentes, como la quebrada La Jardina, cuya activación durante estos eventos suele causar daños significativos a las comunidades cercanas.

En respuesta a la necesidad de mitigar estos efectos devastadores, se ha planteado el proyecto de construcción de defensas ribereñas a lo largo del río Tumbes, la quebrada La Jardina y otras quebradas afluentes. Este proyecto tiene como objetivo principal proteger a las comunidades cercanas de posibles inundaciones y desastres naturales, mejorando así su seguridad y calidad de vida. Por otro lado, un aspecto crucial en la gestión ambiental de estos proyectos de infraestructura es la compensación ecosistémica. Este enfoque implica un conjunto de acciones orientadas a la restauración y recuperación de los ecosistemas que han sido afectados por actividades humanas, como el desbosque. Su objetivo principal es restablecer la cobertura forestal y los procesos ecológicos en las áreas intervenidas, asegurando que los servicios ecosistémicos sean restituidos y que los ecosistemas recuperen su funcionalidad, contribuyendo así al bienestar de las comunidades y al equilibrio ambiental.

Las acciones de compensación ecosistémica pueden realizarse en el mismo lugar donde se retiró la cobertura forestal para componentes temporales, o en otras áreas para componentes permanentes. En este último caso, las acciones suelen estar orientadas a la recuperación de áreas degradadas o en proceso de degradación debido a factores ajenos al proyecto. Es importante destacar que la implementación de la compensación ecosistémica culmina cuando la entidad competente verifica que se han cumplido los objetivos establecidos en las autorizaciones de desbosque.

El éxito de estas acciones se evalúa cuando las autoridades responsables confirman que los ecosistemas restaurados están funcionando adecuadamente y generando los servicios ecosistémicos esperados. Este enfoque no solo mitiga los impactos negativos sobre el medio ambiente, sino que también fomenta un equilibrio entre el desarrollo de proyectos de



 	SUB – PROYECTO “Creación Del Servicio De Proyección Frente A Inundaciones En La Quebrada La Jardina, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes - Quebrada La Jardina CUI N° 2505813” PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-012 00 19/01/2025
		PÁGINA 6 de 51	

infraestructura y la conservación de los recursos naturales.

2. OBJETIVOS

2.1. **Objetivo General**

Preservar y Restaurar los atributos naturales de las áreas intervenidas por la modificatoria del IGAPRO del Proyecto “Creación del Servicio de Protección Frente a Inundaciones en la Quebrada La Jardina, Distrito de San Jacinto, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes de CUI N° 2505813”, (limpieza del Cauce N°04 – Tramo I).

2.2. **Objetivo Específicos**

- Identificación detallada sobre las áreas que requieren intervención, considerando tanto los impactos directos como indirectos de las actividades de actividad humana y otros factores, priorizando la compensación en las áreas más críticas y vulnerables.
- Identificación de las especies nativas que mejor se adapten a las condiciones de la quebrada La Jardina, favoreciendo aquellas que contribuyan a la restauración de los procesos ecológicos, la conservación de la biodiversidad y la recuperación de los servicios ecosistémicos.
- Diseñar de una metodología de compensación que sea técnica, práctica y adaptada al contexto local, contemplando la selección de intervenciones, plazos, técnicas de restauración, y un sistema de monitoreo que permita evaluar los resultados de las acciones de compensación de manera continua y efectiva.

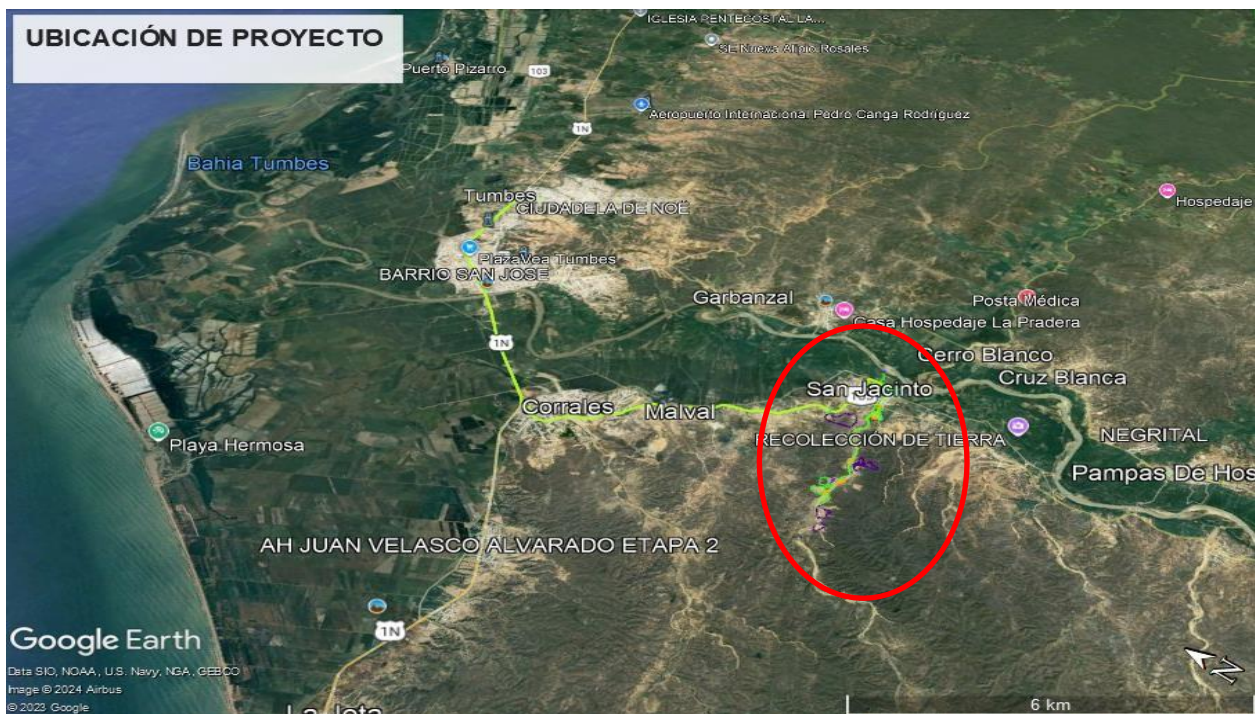
3. UBICACIÓN

El proyecto se ejecuta en el ámbito del Río Tumbes, en los Distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto, San Juan de La Virgen, Corrales y Tumbes, Provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes. (Quebrada La Jardina).



 	SUB – PROYECTO “Creación Del Servicio De Proyección Frente A Inundaciones En La Quebrada La Jardina, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes - Quebrada La Jardina CUI N° 2505813” PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-012 00 19/01/2025
		PÁGINA 7 de 51	

Mapa 01: Ubicación referencial del proyecto en el Departamento de Tumbes – Perú



FUENTE: Google Earth – Elaborado por JJR Servicios Generales.

Tabla 1. Áreas seleccionadas a Compensar

N°	COMPONENTE	DENOMINACIÓN	CONDICIÓN	SUPERFICIE SOLICITADA (HA)
1	Componente auxiliar limpieza de cauce N° 04	LC04-05.1	Permanente	0.00701
2		LC04-05.2	Permanente	0.31614
3		LC04-03	Permanente	0.00387
4		LC04-04	Permanente	0.00481
5		LC04-07	Permanente	0.0026
6		LC04-08	Permanente	0.00409
7		LC04-09	Permanente	0.74285
8		LC04-10	Permanente	0.00132
9		LC04-11	Permanente	0.00114
10		LC04-12	Permanente	0.00189
11		LC04-13	Permanente	0.00106
12		LC04-14	Permanente	0.90336
13		LC04-15	Permanente	0.00024
14		LC04-16	Permanente	0.00028
TOTAL				1.99066

Fuente: Elaboración POR Domus Consultoría Ambiental SAC, 2023



 	SUB – PROYECTO “Creación Del Servicio De Proyección Frente A Inundaciones En La Quebrada La Jardina, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes - Quebrada La Jardina CUI N° 2505813” PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-012 00 19/01/2025
		PÁGINA 8 de 51	

Según la Resolución de Dirección General N° D0000130-2024-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS, emitida el 26 de marzo de 2024 (Código AUT-DES-2024-05), que autoriza el desbosque de 1.99066 ha. Asimismo, busca restablecer la trayectoria ecológica y funcionalidad de los ecosistemas afectados, promoviendo la sostenibilidad y el bienestar de las áreas intervenidas.

En la Quebrada La Jardina no se han identificado actividades agrícolas cercanas a los polígonos seleccionados para el proyecto. La mayor parte del área conserva su vegetación natural, típica de los bosques secos, compuesta por especies nativas que desempeñan un papel fundamental en el equilibrio ecológico de la región. Estas características hacen que la zona posea un alto potencial para la implementación de actividades orientadas a la conservación y restauración ambiental, contribuyendo al mantenimiento y recuperación de los ecosistemas locales.

De acuerdo con el marco normativo, las áreas de compensación deben cumplir con criterios específicos:

- Proximidad al área afectada: Las áreas deben ubicarse cerca del proyecto para maximizar el impacto positivo en los ecosistemas locales.
- Presiones o amenazas: Deben seleccionarse zonas con riesgos que comprometan la biodiversidad, justificando su restauración.
- Conectividad ecológica: Es fundamental que permitan crear o mantener corredores ecológicos para reducir la fragmentación de hábitats.
- Beneficios ambientales duraderos: Las áreas deben contribuir a la conservación, restauración de biodiversidad y servicios ecosistémicos como regulación hídrica y almacenamiento de carbono.
- Impacto en comunidades locales: Las acciones deben beneficiar a la población mediante recursos sostenibles, empleo y mejora del manejo ambiental.

Tras evaluar las áreas cercanas a la Quebrada La Jardina bajo estos criterios, se han identificado zonas potenciales para la compensación ecosistémica (ver Tabla 2 y Mapa 1).





SUB – PROYECTO “Creación Del Servicio De Proyección Frente A Inundaciones En La Quebrada La Jardina, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes - Quebrada La Jardina CUI N° 2505813”

PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA



CÓDIGO:
REVISIÓN
FECHA:

SJJR-CBS-MA-PL-012
00
19/01/2025

PÁGINA 9 de 51

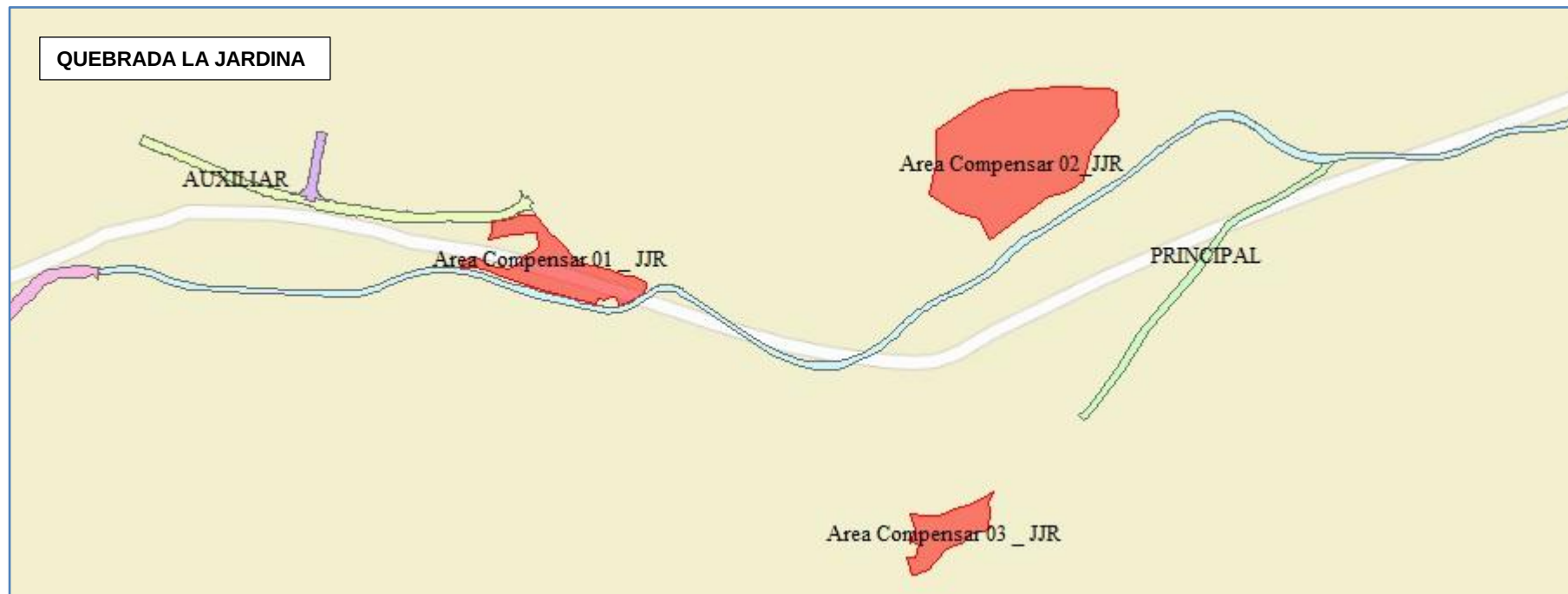
Tabla 2: Áreas seleccionadas a Compensar

UBICACIÓN	NOMBRE	ÁREA		Coordenadas UTM WGS 84 -Zona 17 S		POLIGONO
		M2	Ha.	ESTE	NORTE	
Quebrada La Jardina	Área a compensar 01	4200.00	0.42	558803.82	9596429.90	
	Área a compensar 02	13600.00	1.36	559188.55	9596532.24	
	Área a compensar 03	2200.00	0.22	559126.41	9596215.40	

Fuente: Elaborado JJR Servicios Generales SRL 2025

 	SUB – PROYECTO “Creación Del Servicio De Proyección Frente A Inundaciones En La Quebrada La Jardina, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes - Quebrada La Jardina CUI N° 2505813” PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN: FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-012 00 19/01/2025
		PÁGINA 10 de 51	

Tabla 1. Ubicación de las áreas adyacentes a compensar de los componentes principales



Elaboración: J.J.R Servicios Generales SRL, 2025

Leyenda: **U**: Área urbana; **Bscb**: Bosque seco de colina baja y **Agri**: Agricultura costero y andina.



 	SUB – PROYECTO “Creación Del Servicio De Proyección Frente A Inundaciones En La Quebrada La Jardina, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes - Quebrada La Jardina CUI N° 2505813” PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO:	SJJR-CBS-MA-PL-012
		REVISIÓN:	00
		FECHA:	19/01/2025
		PÁGINA 11 de 51	

4. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DE LAS ÁREAS A COMPENSAR

4.1. Medio Físico

- Estaciones Meteorológicas**

Las estaciones meteorológicas relacionadas con el área de intervención del proyecto proporcionan datos clave para evaluar las condiciones climáticas de la zona. Estas estaciones permiten monitorear variables como la precipitación, temperatura, humedad, y velocidad del viento, información fundamental para el diseño, ejecución y monitoreo de las actividades planificadas en el proyecto, en la zona del proyecto se cuentan con 3 estaciones la cuales son las más representativas.

Tabla 3. Estaciones Meteorológicas Representativas

Estaciones	C. Físicas			C. Biológicas	
	Altitud	Clima	Cuenca Hidrográfica	Cobertura Vegetal	Zonas de Vida
El Tigre	37	D(i,p) A'	Cuenca Tumbes	Bosque seco de colina baja	Monte espinoso tropical (mte-T)
Sede Campamento	17	D(i,p) A'	Cuenca Tumbes	Agricultura costera y andina	Matorral desértico - Premontano Tropical (md-PT) / Matorral desértico – Tropical (md-T)
Quebrada La Jardina	14 - 94	E (d) A'	Cuenca Tumbes	Agricultura costera y andina Área urbana Bosque seco de colina baja	Matorral desértico - Premontano Tropical (md-PT) / Matorral desértico – Tropical (md-T)

Fuente: IGAPRO del Proyecto “Creación del servicio de protección frente a inundaciones en la quebrada La Jardina, distrito de San Jacinto, provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes”.

El análisis de los datos registrados en estas estaciones facilita la identificación de patrones climáticos específicos, lo que contribuye a la gestión de riesgos y a la adaptación de medidas en función de las condiciones ambientales predominantes en la región. Además, su proximidad al área de intervención asegura que los registros reflejen de manera precisa las características meteorológicas locales, fortaleciendo la

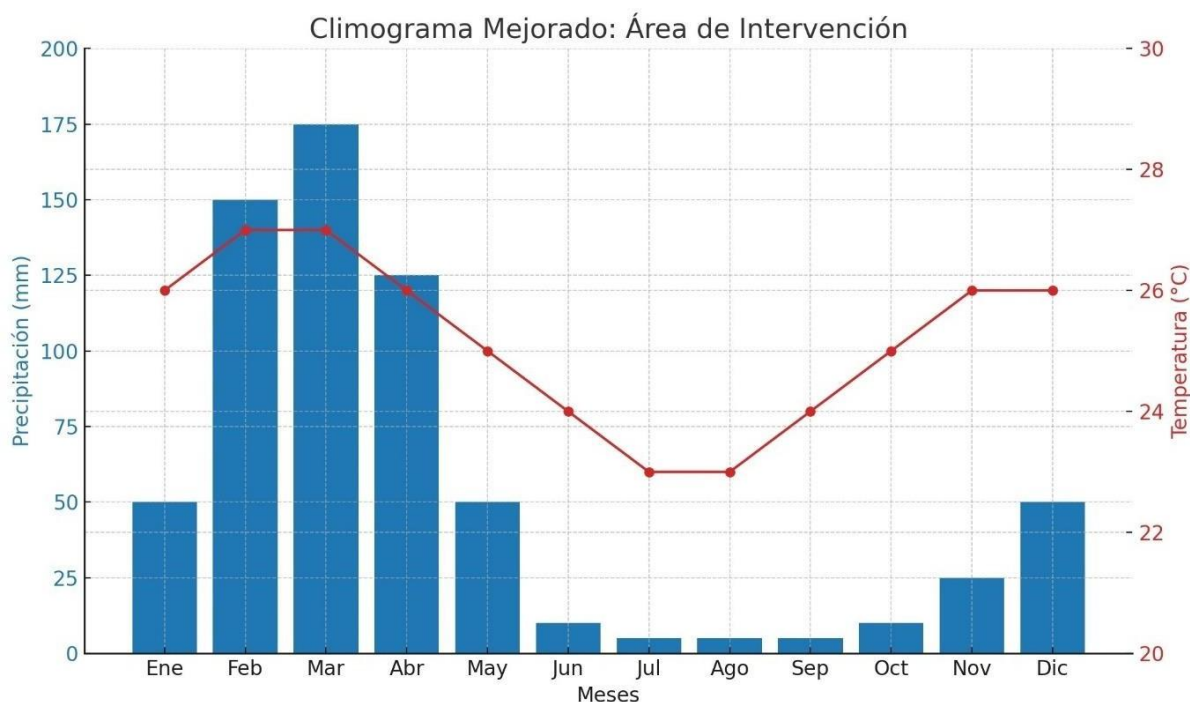


planificación y ejecución de las acciones proyectadas.

- **Estacionalidad**

Las áreas a compensar se distribuyen considerando dos temporadas climáticas diferenciadas: la temporada húmeda, que abarca de enero a abril, con marzo siendo el mes de mayor precipitación; y la temporada seca, que se extiende de mayo a diciembre, destacando agosto como el mes más árido en Tumbes, con apenas 0.1 días de lluvia registrados.

Figura 2. Climograma del área de influencia del proyecto



Fuente: JJR Servicios Generales SRL 2025

(barras azules): Los meses de febrero y marzo presentan los niveles más altos de lluvia, alcanzando valores entre 150 y 175 mm. Esto indica que el área de intervención experimenta una temporada húmeda significativa en el primer trimestre del año, lo cual es típico en zonas influenciadas por fenómenos climáticos como El Niño.

A partir de mayo, la precipitación disminuye drásticamente, manteniéndose prácticamente nula entre junio y septiembre, lo que corresponde a la temporada seca. Hacia noviembre y diciembre, las lluvias vuelven a incrementarse gradualmente.



 	SUB – PROYECTO “Creación Del Servicio De Proyección Frente A Inundaciones En La Quebrada La Jardina, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes - Quebrada La Jardina CUI N° 2505813” PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-012 00 19/01/2025
		PÁGINA 13 de 51	

Temperatura (línea roja): La temperatura promedio mensual varía entre 23 °C y 27 °C, con un comportamiento estable a lo largo del año. Los meses más cálidos son febrero y marzo, alcanzando los 27 °C, coincidiendo con la temporada de lluvias intensas. Los meses más frescos son julio y agosto, con temperaturas cercanas a los 23 °C, coincidiendo con la estación seca.

Relación entre precipitación y temperatura: Existe una correlación notable entre las lluvias y las temperaturas más altas, especialmente al inicio del año, cuando el aumento de la humedad y el calor generan condiciones propicias para las precipitaciones intensas. Durante la estación seca, la disminución de las lluvias no afecta significativamente las temperaturas, que se mantienen dentro de un rango cálido.

- **Temperatura**

El análisis de la temperatura total mensual, se ha desarrollado, tomando en cuenta periodos de seis (6) años, de los cuales se obtuvieron resultados medios.

Tabla 4. Temperatura Total Mensual (°C)

Año	Meses											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
2017	26	26.3	26.3	26.4	25.9	24.5	22.7	22.7	22.6	22.7	22	24.5
2018	25.4	26.2	26.4	26	24.7	22.9	21.9	21.6	21.9	22.3	23.6	24.7
2019	26	26.2	26.7	26.6	26.2	24.9	23.1	20.7	21.4	22.5	23.6	24.7
2020	26.6	26.8	26.7	26.5	25.9	24.1	22.7	21.5	22.1	22.9	22.8	24.3
2021	26.3	26.6	26.7	26	26.1	24.4	23.1	21.2	21.4	22.4	22.8	24.2
2022	26.5	26.8	26.8	26.6	26.4	24.7	22.8	22.1	22.1	22.8	22.9	24.6
Media	26.1	26.5	26.6	26.4	25.9	24.3	22.7	21.6	21.9	22.6	23.0	24.5

Fuente: Estación Meteorológica Automática Campamento Sede-Código 472EF2D8.
<https://www.senamhi.gob.pe/servicios/main.php?dp=tumbes&p=estaciones>

El Análisis de las temperaturas promedio (2017-2022) – Estación Meteorológica Sede Campamento es el siguiente:

Rango térmico anual: La temperatura promedio oscila entre 21.6 °C (agosto, el mes más fresco) y 26.6 °C (marzo, el mes más cálido). Esto refleja un clima cálido con variaciones moderadas a lo largo del año.

Temporada cálida (enero a abril): Durante estos meses, las temperaturas promedio



 	SUB – PROYECTO “Creación Del Servicio De Proyección Frente A Inundaciones En La Quebrada La Jardina, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes - Quebrada La Jardina CUI N° 2505813” PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-012 00 19/01/2025
		PÁGINA 14 de 51	

se mantienen altas, entre 26.1 °C y 26.6 °C, con marzo siendo el mes más cálido de todo el periodo analizado. Este comportamiento es típico de la temporada húmeda, lo que puede influir en las actividades de reforestación y manejo del suelo.

Temporada fresca (mayo a diciembre): Las temperaturas descienden gradualmente a partir de mayo, alcanzando su punto más bajo en julio y agosto (21.6 °C a 22.7 °C). En estos meses, que coinciden con la temporada seca, las condiciones climáticas podrían limitar la disponibilidad de agua para actividades agrícolas y de restauración.

Tendencias generales: La temperatura media anual se mantiene relativamente constante, con valores promedios en torno a 24.5 °C, lo que indica un clima cálido estable en la región. Agosto se identifica como el mes más fresco y seco, mientras que marzo es el más cálido, coincidiendo con el pico de la temporada húmeda.

- **Precipitación**

El análisis de la precipitación mensual total se ha realizado utilizando datos recopilados entre 1997 y 2021, incorporando los efectos de eventos climáticos significativos como el Fenómeno de El Niño de 1997-1998 y el de 2017. Este enfoque permite evaluar la variabilidad climática a largo plazo y su impacto en los patrones de precipitación en la región, destacando los años de anomalías extremas.

Tabla 5. Precipitación Total Mensual (mm)

Año	Meses											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
1997	17.9	20.8	73.6	96.6	30.5	5.3	2.6	0.5	13.9	81.3	81.1	210.1
1998	579.3	764.8	549.2	215.4	73	7.6	1.6	2	2	5.1	0	4.3
1999	6.5	158.9	112.3	281	48.2	2.4	1.4	0.6	1.8	0.2	0	9.7
2000	3.2	111.8	134	112.9	101.4	6	0.3	0	0.6	0	0	9.9
2001	63.2	53.3	300.7	68.9	11.9	1.2	0	0	0	0	4	81.1
2002	7.8	274.3	342.2	213.6	3.3	0	0	0	0.8	0	0	23.2
2003	80	81.8	37.2	10.5	0.4	2.5	3.2	1.5	0.7	0	0.8	14.8
2004	10.9	124.1	53.1	72.5	5.6	0	2.2	0	1	1.5	1.4	0.7
2005	1.1	17.4	102.9	1.2	0.2	0.5	0	0.9	0	1.9	3.1	3.1
2006	36	306.5	112.1	5	0.7	1.3	1.5	1.5	2.4	0.7	4	5.5
2007	4.5	8.5	90.9	43.4	1.2	0	1.4	0.8	1.1	1	5.1	4.2
2008	138.2	328.7	181.1	58	12.7	2.9	0.7	0.5	1.3	2.7	2.6	0
2009	191.5	200.3	89	5.8	2.3	0.8	0.2	1.6	1.5	0.8	3.6	7.2



Año	Meses											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
2010	94.7	178.1	218.1	121.8	5.1	5	2.7	0.3	0.9	0.3	1.1	6.6
2011	45.7	64	3.4	114.8	0.4	1.4	1.3	0.1	0.6	0.4	2.2	9.8
2012	135.9	280.5	190.3	112.3	24.8	10.7	0.4	0.3	0.1	2	4.4	3.5
2013	28.3	54.4	150.9	8.7	6.2	0.8	0.5	1	0.3	5.8	0.1	2.6
2014	85.5	54.8	12.1	7.2	5	22.1	1.7	2	1.2	6.1	1.1	19.4
2015	25.7	114.7	344.4	180.6	109.4	3.8	4	0.7	0	7.4	4	3.8
2016	33	327.3	247.7	129.3	0.6	6.8	0	0.6	0	0.4	0.6	11
2017	144.9	276.3	326.3	249.7	111.4	3.5	0.7	-	-	-	-	-
2018	34	113.1	4.9	0.5	22.4	0	0.3	0.5	0	0.3	0.8	65.5
2019	97.7	212.3	229.8	108.8	5.8	0.4	1.2	1.4	0	-	3.4	32.9
2020	13.8	118.5	140.6	-	-	-	1	0	0	0.3	0.5	17.5
2021	67	32.2	176.1	47.1	14.3	1.5	1.1	0	0.2	5.7	2	2.8

Fuente: Estación Hidrológica El Tigre - Código 4724A3F6 y del INEI (2017). Sistema Estadístico Nacional-Tumbes Compendio Estadístico 2017. [En versión PDF]

https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1509/libro.pdf

Análisis de las precipitaciones mensuales (1997-2021): El cuadro de precipitaciones refleja variaciones significativas en los patrones de lluvia de la región, asociadas a eventos climáticos como El Niño y La Niña, así como a condiciones normales. A continuación, se presentan los principales hallazgos:

Impacto del Fenómeno de El Niño 1997-1998: Este evento de El Niño extremadamente fuerte generó precipitaciones extraordinarias, especialmente en febrero de 1998, con un máximo de 764.8 mm. Los meses de enero a abril de 1998 muestran acumulados excepcionalmente altos debido al impacto directo de este fenómeno. En el 2017, Durante este año, otro evento significativo de El Niño costero produjo altos niveles de precipitación en el primer trimestre. Marzo y abril registraron valores superiores a 300 mm, destacando la intensidad del fenómeno.

Años con lluvias moderadas: En períodos sin la influencia directa de El Niño, como 2003, 2004 y 2007, las precipitaciones mensuales se mantuvieron bajas, con acumulados menores a 100 mm en la mayoría de los meses.

Patrones estacionales: Los meses de enero a abril presentan lluvias más intensas, correspondientes a la temporada húmeda, con picos que varían según la influencia de



 	SUB – PROYECTO “Creación Del Servicio De Proyección Frente A Inundaciones En La Quebrada La Jardina, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes - Quebrada La Jardina CUI N° 2505813” PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-012 00 19/01/2025
		PÁGINA 16 de 51	

eventos climáticos específicos. De mayo a diciembre, las precipitaciones disminuyen drásticamente, caracterizando la temporada seca. Durante estos meses, es común observar valores cercanos a 0 mm en años sin eventos climáticos extremos.

Tendencias en años recientes: Entre 2018 y 2021, las precipitaciones muestran variabilidad reducida en comparación con años de eventos de El Niño, indicando condiciones más moderadas. Sin embargo, algunos picos como en marzo de 2019 (229.8 mm) y diciembre de 2018 (65.5 mm) reflejan episodios aislados de lluvias intensas.

Anomalías: Años como 2001 y 2015 evidencian lluvias inesperadas en meses de transición como mayo y junio, reflejando anomalías climáticas probablemente relacionadas con variabilidad interanual.

- **Suelo**

De acuerdo con los resultados obtenidos del análisis de suelos realizado en el Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas, Aguas y Fertilizantes de la Universidad Nacional Agraria La Molina, se han establecido las características relevantes del suelo para el Proyecto "Río Tumbes". Los datos de esta evaluación permiten determinar las propiedades físico-químicas y la capacidad productiva del terreno en las áreas de intervención

- ✓ **Textura:** La clasificación textural de los suelos, según los análisis realizados, revela las siguientes características: en una calicata se identificó un suelo **franco arenoso**, en otra calicata se encontró un **franco arcillo arenoso** y en una tercera calicata, un suelo **franco**. Al tratarse de suelos minerales, estos presentan texturas que varían entre **moderadamente gruesas, medias, moderadamente finas y finas**, con propiedades que incluyen cierta plasticidad y dureza.
- ✓ **Materia Orgánica:** El horizonte superficial de las calicatas analizadas muestra una variabilidad notable en su coloración en húmedo. Se observa una gama que va desde el **pardo grisáceo muy oscuro (10YR3/2)**, pasando por **pardo amarillento oscuro, pardo amarillento** hasta un **amarillo pardusco**. Esta variabilidad en los colores se debe principalmente al **bajo contenido de materia orgánica** en los



 	SUB – PROYECTO “Creación Del Servicio De Proyección Frente A Inundaciones En La Quebrada La Jardina, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes - Quebrada La Jardina CUI N° 2505813” PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-012 00 19/01/2025
		PÁGINA 17 de 51	

suelos, lo cual influye en su fertilidad y en las propiedades físicas del terreno, afectando su capacidad de retención de agua y aireación.

- ✓ **pH:** Según los análisis de laboratorio, los valores de pH en las calicatas analizadas son moderadamente ácidos, con un rango que varía entre 6.25 y 6.91. Estos valores de pH están estrechamente relacionados con el origen aluvial de los suelos, lo que indica que el material de estos suelos proviene de depósitos fluviales, influenciados por el transporte de minerales y materiales orgánicos en el agua. Este pH moderadamente ácido puede afectar la disponibilidad de nutrientes para las plantas, lo que debe ser considerado en el manejo agroforestal y la planificación de actividades pastoriles dentro del proyecto.
- ✓ **Salinidad:** Los suelos en el área de estudio presentan **bajas concentraciones de sales y sodio**, con una **conductividad eléctrica (CE)** que varía entre **0.06 y 6.91 dS/m**. Esto indica que los suelos son **libres a ligeramente afectados por sales**, lo que es favorable para las actividades agrícolas, ya que no generan problemas significativos de salinidad. Además, la **razón de absorción de sodio (RAS)** es baja, lo que significa que no se afecta la **disponibilidad de nutrientes** para las plantas, favoreciendo el crecimiento vegetal y la productividad. Por otro lado, los perfiles de suelo analizados no presentan **carbonatos** en niveles significativos (**CaCO₃: 0.00 %**), lo que indica una baja alcalinidad en el suelo, contribuyendo a condiciones favorables para la absorción de nutrientes por parte de las raíces.

- **Capacidad de Uso mayor de las Tierras**

Las áreas a compensar presentan dos tipos de calidad agrológica: media y baja. Las tierras de calidad media se caracterizan por tener algunas limitaciones que requieren prácticas moderadas de manejo y conservación de suelos. Aunque estas tierras pueden ser aptas para la producción, su rendimiento dependerá de la aplicación de técnicas de manejo adecuado. En contraste, las tierras de calidad baja tienen un potencial significativamente menor dentro de cada grupo de uso, lo que exige la implementación de prácticas intensivas de manejo y conservación de suelos. Estas intervenciones son fundamentales para garantizar una producción económica y sostenible, minimizando los riesgos de degradación adicional.



 	SUB – PROYECTO “Creación Del Servicio De Proyección Frente A Inundaciones En La Quebrada La Jardina, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes - Quebrada La Jardina CUI N° 2505813” PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-012 00 19/01/2025
		PÁGINA 18 de 51	

En el caso de la quebrada La Jardina, estas características agrológicas hacen necesario diseñar estrategias específicas que combinen técnicas de conservación del suelo y restauración ecológica, priorizando la sostenibilidad a largo plazo y la protección de este ecosistema estratégico.

- Aire:** Las estaciones de monitoreo de calidad del aire asociadas al IGAPRO del proyecto “Creación del servicio de protección frente a inundaciones en la Quebrada La Jardina, distrito de San Jacinto, provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes” son: C-P1-01, AI-C-P1-03, AI-C-P1-04, AI-C-P1-07, AI-C-P1-09 y AI-C-P1-10. Estos puntos fueron seleccionados por ser representativos del área de intervención del proyecto y fueron evaluados durante las dos temporadas del año: la época húmeda y la época seca. Según la normativa nacional relacionada con el monitoreo de calidad del aire, en particular la Norma Técnica Ambiental (NTA) y las Normas de Calidad Ambiental (ECA) del Ministerio del Ambiente (MINAM), el monitoreo debe realizarse en sitios representativos de la zona y contemplar los periodos de variación climática para obtener datos consistentes. Además, se deben evaluar los contaminantes prioritarios, como partículas en suspensión (PM10, PM2.5), dióxido de azufre (SO2), óxidos de nitrógeno (NOx), monóxido de carbono (CO) y ozono (O3), con el fin de determinar su concentración y cumplir con los límites establecidos en la legislación nacional para la protección de la salud pública y el medio ambiente.

Resultados para la Época húmeda:

Las concentraciones de **PM10** y **PM2.5** en las seis estaciones de monitoreo se encuentran por debajo de los límites establecidos en las **Normas de Calidad Ambiental (ECA) para el aire**, específicamente los **100 µg/m³** para PM10 y **50 µg/m³** para PM2.5, conforme al **D.S. N.º 003-2017-MINAM**. Además, los niveles de gases como **NO2**, **SO2** y **CO** también están por debajo de los límites normativos, lo que indica que no representan un riesgo para la salud pública. En todas las estaciones evaluadas, los resultados de los contaminantes atmosféricos se ajustan a las concentraciones estándar establecidas por el mencionado **D.S. N.º 003-2017-MINAM**, garantizando así que la calidad del aire no supone una amenaza para la salud de la población.



 	SUB – PROYECTO “Creación Del Servicio De Proyección Frente A Inundaciones En La Quebrada La Jardina, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes - Quebrada La Jardina CUI N° 2505813” PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-012 00 19/01/2025
		PÁGINA 19 de 51	

Resultados para la Época seca:

En las seis estaciones de monitoreo, las concentraciones de **PM10** y **PM2.5** se mantienen por debajo de los límites establecidos en las **Normas de Calidad Ambiental (ECA) para el Aire**, con valores de **100 µg/m³** para PM10 y **50 µg/m³** para PM2.5, conforme al **D.S. N.º 003-2017-MINAM**. Asimismo, los niveles de gases como **NO2**, **SO2** y **CO** están dentro de los límites permitidos por la normativa vigente, lo que asegura que no representan un riesgo significativo para la salud pública. En todas las estaciones evaluadas, los resultados se encuentran por debajo de las concentraciones estándar del ECA para el Aire, garantizando que la calidad del aire cumple con los parámetros establecidos para la protección de la salud de la población.

- **Hidrografía**

El proyecto de la Quebrada La Jardina se encuentra en la cuenca media del río Tumbes, que se extiende desde la región montañosa hasta su desembocadura en el margen izquierdo del río Tumbes. Esta zona hidrológica es caracterizada por un sistema de drenaje complejo donde la mayoría de las quebradas se activan principalmente durante la temporada de lluvias, que en la región de Tumbes se presenta entre los meses de diciembre y abril.

Durante este periodo, las lluvias intensas pueden generar crecidas rápidas en las quebradas y ríos que descienden de las montañas, lo que puede ocasionar desbordamientos, inundaciones y deslizamientos de tierra. Específicamente, las quebradas cercanas al proyecto, como la Quebrada La Jardina, tienen un flujo intermitente y dependen significativamente de la variabilidad climática, particularmente de fenómenos como el Fenómeno El Niño, que puede incrementar los caudales de manera extraordinaria.

4.2. Medio Biológico

- ✓ **Ecología y aspectos climáticos**

Según el Mapa Ecológico del Perú y la Guía Descriptiva (INRENA, 1995), basada en el Sistema de Clasificación de Zonas de Vida del Mundo de L.R. Holdridge, la región de Tumbes pertenece a la zona de vida denominada Bosque Seco Tropical (BST). Este ecosistema se caracteriza por un clima cálido, con temperaturas medias anuales



 	SUB – PROYECTO “Creación Del Servicio De Proyección Frente A Inundaciones En La Quebrada La Jardina, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes - Quebrada La Jardina CUI N° 2505813” PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-012 00 19/01/2025
		PÁGINA 20 de 51	

elevadas y una marcada estacionalidad en las precipitaciones, que se concentran principalmente entre diciembre y abril.

La Quebrada La Jardina comparte plenamente estas características ecológicas, presentando un clima, flora y fauna adaptados a las condiciones propias de los bosques secos tropicales. En este entorno, la limitada disponibilidad de agua durante gran parte del año juega un papel clave en la dinámica ecológica, influenciando la biodiversidad y los procesos del ecosistema.

Estas condiciones resaltan la importancia de gestionar de manera sostenible la Quebrada La Jardina. Su conservación no solo es crucial para preservar la flora y fauna adaptadas a este hábitat, sino también para garantizar la integridad y funcionalidad de este ecosistema único en la región de Tumbes.:

- **Matorral Desértico Premontano Tropical (md-PT)** abarca una extensión de 319.16 ha, lo que representa el 100 % del área del proyecto en la Quebrada La Jardina. En esta región, la vegetación natural se compone principalmente de árboles pequeños a medianos, como el zapote (*Capparis angulata*), el algarrobo (*Prosopis julifolia*) y arbustos como el bichayo (*Capparis ovalilifolia*). Además, predominan las gramíneas de tamaño pequeño y de crecimiento rápido, junto a una vegetación herbácea rala, adecuada para sobrevivir en un entorno de bajos recursos hídricos.

Desde el punto de vista climático, esta zona presenta temperaturas máximas que oscilan entre 15°C y 33°C y mínimas de 13°C a 23°C durante el año. La precipitación promedio anual varía entre 50 mm a 700 mm, lo que corresponde a un clima árido, clasificado como de provincia de humedad árida según los datos de SENAMHI (2020).

Este ambiente de clima árido y vegetación resistente está relacionado con un ecosistema adaptado a la escasez de agua y temperaturas extremas, lo que hace necesario implementar prácticas específicas de manejo y conservación para garantizar la estabilidad ecológica y la preservación de los recursos naturales en



 	SUB – PROYECTO “Creación Del Servicio De Proyección Frente A Inundaciones En La Quebrada La Jardina, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes - Quebrada La Jardina CUI N° 2505813” PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-012 00 19/01/2025
		PÁGINA 21 de 51	

la región. El monitoreo continuo de las condiciones climáticas y ecológicas es crucial para el éxito de cualquier intervención en esta zona.

✓ Cobertura Vegetal

Se llevó a cabo un análisis detallado del área de intervención utilizando el **Mapa Nacional de Cobertura Vegetal del MINAM (2015)** y la **Guía de Flora y Vegetación del MINAM**, complementado con la superposición de las formaciones vegetales del mapa con imágenes de **Google Earth** y observaciones directas realizadas durante las visitas de campo al emplazamiento. A partir de esta información, se identificaron tres tipos de cobertura vegetal en la zona donde se llevarán a cabo las futuras obras civiles. De estas, una corresponde a **Bosque Seco de Colina Baja (BSCB)**, mientras que las otras dos categorías corresponden a **Unidades Antrópicas de Cobertura Vegetal**: una unidad de **Agricultura Costera y Andina (Agri)**, y una más denominada **Área Poblada (U)**, que hace referencia a zonas urbanizadas o de ocupación humana. Este enfoque permitió una comprensión precisa de las coberturas vegetales existentes, lo que es clave para la planificación ambiental del proyecto.

Tabla 6. Cobertura vegetal identificada en el área de intervención

COBERTURA VEGETAL	TIPO DE COBERTURA	FUENTE
Bosque Seco de Colina Baja (BSCB)	Formación Natural	Mapa Nacional de Cobertura Vegetal del MINAM (2015)
Agricultura Costera y Andina (Agri)	Unidad Antrópica	Google Earth, Visita de Campo
Área Poblada (U)	Unidad Antrópica	Google Earth, Visita de Campo

Fuente: Mapa de Cobertura Vegetal (MINAM, 2015) / Mapa de Ecosistema (MINAM, 2019)

✓ Flora

En las áreas designadas para la compensación ambiental, se ha identificado una diversidad limitada de especies, entre las cuales destacan *Cordia lutea* e *Ipomoea carnea*, especies que se caracterizan por su presencia frecuente en toda la región. Estas especies son clasificadas como residentes, dada su adaptabilidad y persistencia en el ecosistema local.

✓ Fauna

Debido a la intervención humana en la zona y su cercanía a las actividades de construcción, la presencia de fauna silvestre en la región es escasa. Además, la



 	SUB – PROYECTO “Creación Del Servicio De Proyección Frente A Inundaciones En La Quebrada La Jardina, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes - Quebrada La Jardina CUI N° 2505813” PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-012 00 19/01/2025
		PÁGINA 22 de 51	

falta de cobertura vegetal en estas áreas limita la disponibilidad de hábitats adecuados para la nidificación de las especies animales, lo que agrava la ausencia de vida silvestre en el área.

4.3. Medio Social

✓ Demografía

Al 2017, la población total de los centros poblados alcanza los 3,602 habitantes, de los cuales 1,818 son hombres y 1,784 son mujeres. El centro poblado con mayor población es San Jacinto, con 2,628 habitantes, seguido por Pechichal con 557 habitantes y Plateros con 417 habitantes. La composición por sexo en el área de intervención es equilibrada, aunque con un ligero predominio de la población masculina. En términos relativos, la población masculina representa el 50.4%, mientras que la población femenina alcanza el 49.6%.

Tabla 7. Población total y composición por sexo, según centros poblados, 2017

Ítem	Centros Poblados	Población Quebrada La Jardina		
		Total	Hombres	Mujeres
1	Plateros	417	219	198
2	San Jacinto	2628	1318	1310
3	Pechinca	557	281	276
	Total	3602	1818	1784

Fuente: directorio nacional de centros poblados (INEI 2017)

✓ Socialización

Como parte de las actividades de socialización, se implementaron mecanismos de participación ciudadana, entre los cuales se incluyó la distribución de trípticos informativos. Estos trípticos detallan el Plan de Compensación Ambiental del IGAPRO, correspondiente al Proyecto “Creación del servicio de protección frente a inundaciones en la Quebrada La Jardina, distrito de San Jacinto, provincia de Tumbes, departamento de Tumbes CUI N° 2505813”.

✓ Principales actividades económicas

En las áreas propuestas para compensación ambiental, no se han registrado actividades económicas predominantes, como la agricultura o la ganadería. Además, no se ha evidenciado una predominancia significativa de cultivos agrícolas



	SUB – PROYECTO “Creación Del Servicio De Proyección Frente A Inundaciones En La Quebrada La Jardina, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes - Quebrada La Jardina CUI N° 2505813” PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-012 00 19/01/2025
		PÁGINA 23 de 51	

en estas zonas. Por el contrario, se observa un predominio de especies nativas propias de los bosques secos, lo que resalta su estado de conservación natural.

A continuación, se presentan fotografías que ilustran las condiciones actuales de estas áreas, destacando su cobertura vegetal característica y la ausencia de intervenciones económicas significativas. Estas condiciones refuerzan su idoneidad para el cumplimiento de los objetivos de compensación ambiental.

Figura 3. Fotografías aéreas de las Área a compensar Quebrada La Jardina



Fuente: Trabajo en campo, noviembre 2024.

5. IMPLEMENTACIÓN DE ACTIVIDADES

La implementación de actividades dentro de un plan de compensación ecosistémica es crucial para mitigar los impactos negativos generados por las actividades humanas sobre el medio ambiente, como la deforestación y la alteración de ecosistemas. Estas acciones tienen como objetivo restaurar, proteger y mejorar los ecosistemas afectados, asegurando la recuperación de los servicios ecosistémicos esenciales para la biodiversidad y el bienestar humano.

 	SUB – PROYECTO “Creación Del Servicio De Proyección Frente A Inundaciones En La Quebrada La Jardina, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes - Quebrada La Jardina CUI N° 2505813” PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-012 00 19/01/2025
		PÁGINA 24 de 51	

El propósito del plan es identificar y ejecutar medidas concretas que no solo compensen los daños causados, sino que también promuevan la sostenibilidad a largo plazo de los recursos naturales. Las actividades se estructuran en varias fases, que abarcan desde la selección de áreas para la compensación hasta el monitoreo y seguimiento continuo. Durante todo el proceso, se garantiza que los objetivos ecológicos, sociales y económicos se alcancen de manera efectiva y responsable.

Como parte del plan, se realizará un registro fotográfico exhaustivo desde el inicio hasta la finalización de las actividades de compensación, utilizando un drone. Este registro permitirá documentar de manera precisa el estado inicial del área afectada, los avances logrados durante la ejecución del plan y los resultados finales. La comparación del "antes y después" proporcionará evidencia visual del impacto positivo de las acciones emprendidas, facilitando además la evaluación y transparencia del proceso.

A continuación, se detalla las actividades a desarrollar para la implementación de compensación:

5.1. Especies a reforestar

El criterio para la selección de especies en el plan de reforestación se basa en la elección de especies nativas propias de los ecosistemas de la Quebrada La Jardina, priorizando aquellas que estén en alguna categoría de amenaza según el D.S. 043-2006-AG. Además, es fundamental que las especies seleccionadas coincidan con el tipo de cobertura vegetal original de cada área a reforestar. Este enfoque asegura la recuperación ecológica adecuada, promoviendo la conservación de la biodiversidad local y el fortalecimiento de los ecosistemas de la región.

Para la selección de las especies se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- **Selección de especies nativas:** Las especies seleccionadas para el proyecto de compensación deben ser nativas, garantizando su adaptabilidad a las condiciones locales de clima, suelo y fauna. Estas especies son cruciales para restaurar la estructura y funcionalidad del ecosistema, ya que forman parte de la red trófica y mantienen relaciones específicas con otras especies.



 	SUB – PROYECTO “Creación Del Servicio De Proyección Frente A Inundaciones En La Quebrada La Jardina, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes - Quebrada La Jardina CUI N° 2505813” PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-012 00 19/01/2025
		PÁGINA 25 de 51	

- ✓ **Crecimiento rápido y desarrollo robusto:** Es clave elegir especies con un crecimiento rápido y un sistema radicular fuerte, lo que asegura una recuperación eficiente del ecosistema. Un sistema radicular robusto contribuye a la estabilización del suelo, previene la erosión, facilita la captura de agua y mejora la disponibilidad de nutrientes.
- ✓ **Facilidad de propagación:** Se deben seleccionar especies con alta facilidad de propagación, garantizando la disponibilidad de material vegetal adecuado (plantones o semillas) para la reforestación y asegurando la viabilidad del proyecto.
- ✓ **Tolerancia a suelos empobrecidos:** Es importante elegir especies capaces de tolerar suelos de baja fertilidad, comunes en áreas degradadas. Estas especies deben ser fijadoras de nitrógeno o tener estrategias ecológicas que mejoren la calidad del suelo, favoreciendo la recuperación de la fertilidad y la regeneración natural.
- ✓ **Tolerancia a condiciones extremas:** Las especies seleccionadas deben ser capaces de soportar condiciones físicas extremas, como variaciones de temperatura, pH del suelo y salinidad, lo que asegura su adaptación a las fluctuantes condiciones del área de intervención.

Para la Quebrada La Jardina, se seleccionaron un total de diez (10) especies registradas en el componente evaluado.



	SUB – PROYECTO “Creación Del Servicio De Proyección Frente A Inundaciones En La Quebrada La Jardina, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes - Quebrada La Jardina CUI N° 2505813”		
		CÓDIGO: REVISIÓN: FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-012 00 19/01/2025
		PÁGINA 26 de 51	

Tabla 8. Lista de especies nativas para reforestación

ESPECIES CONSIDERADAS PARA LA COMPENSACIÓN										
N°	Especie	Nombre Común	Habito	Material de siembra	Rendimiento	Característica	Cobertura Vegetal	Estado de Conservación		
								D.S. 043-2006-AG	IUCN 2023-1	CITES Nov 2023
1	<i>Acacia macracantha.</i>	Faique	Árbol	Semillas, plantones	0.02	Talud, suelos	Bscb	-	LC	-
2	<i>Bursera Graveolens</i>	Palo Santo	Árbol	Semillas, plantones	0.02	Talud, suelos	Bscb	CR	LC	-
3	<i>Caesalpinia paipai</i>	Charán	Árbol	Semillas, plantones	0.02	Talud, suelos	Bscb	-	LC	-
4	<i>Colicodendron scabridum</i>	sapote	Arbusto	Semillas, plantones	0.05	Talud, suelos	Bscb	-	LC	-
5	<i>Cordia lutea</i>	Overo	Arbusto	Semillas, plantones	0.05	Talud, suelos	Bscb	-	LC	-
6	<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucaena	Árbol	Semillas, plantones	0.02	Talud, suelos	Bscb	-	LC	-
7	<i>Loxopterygium huasango</i>	Hualtaco	Árbol	Semillas, plantones	0.02	Talud, suelos	Bscb	CB	-	-
8	<i>Neltuma pallida</i>	Algarrobo	Árbol	Semillas, plantones	0.02	Talud, suelos	Bscb	VU	-	-
9	<i>Parkinsonia praecox</i>	Palo verde	Árbol	Semillas, plantones	0.02	Talud, suelos	Bscb	-	LC	-
10	<i>Vallesia Glabra</i>	Cum cum	Arbusto	Semillas, plantones	0.02	Talud, suelos	Bscb	-	LC	-

Bscb: Bosque seco de colina baja; CR: Peligro crítico; VU: Vulnerable; LC: Menor preocupación.

Dónde: (*) = Las especies 1.5, 7, 8 y 11 son las más accesibles en viveros forestales, sin embargo, se harán todos los esfuerzos de conseguir las demás especies

Fuente: Plan de Desbosque mediante aprobado mediante R.D.G N° D000488-2023-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS.



 	SUB – PROYECTO “Creación Del Servicio De Proyección Frente A Inundaciones En La Quebrada La Jardina, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes - Quebrada La Jardina CUI N° 2505813”		
	PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA	CÓDIGO:	SJJR-CBS-MA-PL-012
		REVISIÓN:	00
		FECHA:	19/01/2025
		PÁGINA 27 de 51	

5.2. Capacitación al personal:

La capacitación del personal es un componente esencial para el éxito de un plan de compensación ecosistémica. Este proceso asegura que todos los involucrados estén adecuadamente formados y preparados para ejecutar las tareas específicas asignadas, abarcando tanto los principios ecológicos fundamentales como los procedimientos técnicos necesarios para la restauración ambiental. Además, la capacitación garantiza el cumplimiento de los requisitos normativos y promueve una ejecución efectiva y sostenible de las actividades, maximizando así los beneficios ambientales y sociales del plan.

Las áreas de Capacitación serán las siguientes:

- **Técnicas de Siembras:** Capacitación en el uso de técnicas efectivas de reforestación, que abarque la selección de especies nativas adecuadas, la preparación del terreno, la implementación de estrategias óptimas de siembra y el monitoreo posterior a la plantación para garantizar el éxito y sostenibilidad del proceso.
- **Monitoreo y Evaluación:** Capacitación en monitoreo ecológico de las áreas intervenidas, enfocada en el uso de herramientas y métodos apropiados para evaluar el éxito de la reforestación. Esto incluye la toma de muestras de biodiversidad, el control y manejo de plagas, y el seguimiento detallado del crecimiento y desarrollo de las plantas.
- **Manejo de Suelos y Agua:** Brindar capacitación en técnicas avanzadas para la mejora de la calidad del suelo y la gestión eficiente del agua, aspectos esenciales para garantizar una restauración efectiva de ecosistemas sensibles. Estas prácticas incluyen la incorporación de enmiendas orgánicas, manejo de fertilidad, técnicas de conservación de humedad y estrategias de riego sostenibles.
- **Manejo de Especies en Peligro:** Promover la sensibilización y formación sobre el manejo adecuado de especies amenazadas o endémicas priorizadas para la compensación ecosistémica. Este proceso incluye la comprensión de su importancia ecológica, estrategias para su conservación efectiva y el desarrollo de habilidades para monitorear su estado de salud en el entorno natural, asegurando su supervivencia y contribuyendo a la restauración del ecosistema.
- **Relación con las Comunidades Locales:** Desarrollar habilidades para gestionar la interacción con las comunidades locales, fomentando la sensibilización sobre los



 	SUB – PROYECTO “Creación Del Servicio De Proyección Frente A Inundaciones En La Quebrada La Jardina, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes - Quebrada La Jardina CUI N° 2505813” PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-012 00 19/01/2025
		PÁGINA 28 de 51	

beneficios de la compensación ecosistémica y promoviendo activamente su participación en las actividades de restauración. Esto incluye fortalecer la comunicación, generar conciencia ambiental y establecer colaboraciones que integren a la población en el proceso de recuperación del ecosistema.

- **Fertilización de especies:** La aplicación adecuada de fertilizantes debe basarse en las necesidades específicas de cada especie, considerando su fenología. Esto implica identificar las etapas clave de desarrollo, como germinación, crecimiento, floración y maduración, para suministrar los nutrientes necesarios en el momento oportuno y en las cantidades adecuadas, optimizando así su crecimiento y salud.
- **Seguridad en el trabajo:** La seguridad de los trabajadores es fundamental para asegurar tanto su bienestar físico y mental como la continuidad eficiente de las actividades y el logro de los objetivos del proyecto. Priorizar la seguridad permite minimizar riesgos, prevenir accidentes y crear un entorno laboral saludable y productivo.

5.3. Obtención del material biológico

Los plantones serán adquiridos de un vivero local para fomentar el desarrollo económico de la comunidad y generar empleo directo en la zona. Esta estrategia no solo contribuye al fortalecimiento de la economía local, sino que también minimiza los costos logísticos asociados con la adquisición de plantones provenientes de viveros más distantes, garantizando la frescura y adaptabilidad de las especies seleccionadas. Es fundamental que los plantones cumplan con condiciones óptimas para asegurar el éxito del proceso de reforestación. Entre los requisitos esenciales se incluyen.

- **Condición fitosanitaria óptima:** Los plantones deben estar completamente libres de plagas y enfermedades, garantizando que no se introduzcan agentes patógenos que puedan afectar el ecosistema en proceso de restauración.
- **Tallo lignificado:** El tallo debe presentar una estructura firme y suficientemente desarrollada, lo cual refleja un crecimiento adecuado y asegura que la planta pueda soportar las condiciones del campo.
- **Tamaño mínimo adecuado:** Los plantones arbustivos deben alcanzar al menos 0.15 metros de altura, mientras que los arbóreos deben medir un mínimo de 0.30 metros. Este tamaño garantiza que las plantas sean suficientemente robustas para ser



 	SUB – PROYECTO “Creación Del Servicio De Proyección Frente A Inundaciones En La Quebrada La Jardina, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes - Quebrada La Jardina CUI N° 2505813” PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-012 00 19/01/2025
		PÁGINA 29 de 51	

trasplantadas eficientemente y adaptarse rápidamente a las condiciones del entorno.

- **Raíces bien desarrolladas:** El sistema radicular debe ser robusto, bien distribuido y sin deformaciones, asegurando un establecimiento firme en el terreno y mayor capacidad de resistencia ante condiciones adversas como suelos pobres o períodos de sequía.
- **Adaptabilidad local:** Las especies y plantones seleccionados deben estar específicamente adaptados a las condiciones climáticas y edáficas de la zona, favoreciendo su supervivencia, crecimiento sostenido y contribución al equilibrio ecológico a largo plazo.

Según la época y las condiciones climáticas favorables, se podrá realizar la recolección de semillas y la obtención de esquejes de algunas especies nativas para su uso en las plantaciones directas. Esta práctica, especialmente para especies como los cactus y otras adaptadas a climas secos o áridos, representa una alternativa eficiente y sostenible para la producción de plantones, reduciendo la dependencia de viveros comerciales y promoviendo el uso de recursos locales.

5.4. Preparación del sitio

La preparación del sitio es esencial para garantizar que las especies seleccionadas se establezcan y crezcan de manera exitosa. Este proceso debe ser planificado de acuerdo con las características del terreno, las especies a reforestar y el contexto ecológico del área. A continuación, se detallan las principales acciones que deben llevarse a cabo en esta fase:

5.4.1 Preparación del suelo:

Para los trabajos de reforestación, se iniciará con la limpieza y preparación del sitio, lo cual incluye la descompactación del suelo a una profundidad de 5 a 10 cm. Este proceso facilitará la germinación y el crecimiento de las especies seleccionadas. Para remover el material compactado, se podrá utilizar una máquina poseadora o motocavadora. Es esencial realizar un análisis de las características edáficas del terreno (tipo de suelo, nutrientes disponibles, pH, textura) para determinar las necesidades específicas de fertilización o corrección del suelo. En áreas con pendientes, se deberá realizar una evaluación y tomar medidas adicionales para el control de sedimentos. Asimismo, se procederá a detectar y eliminar maleza invasora,



 	SUB – PROYECTO “Creación Del Servicio De Proyección Frente A Inundaciones En La Quebrada La Jardina, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes - Quebrada La Jardina CUI N° 2505813” PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-012 00 19/01/2025
		PÁGINA 30 de 51	

restos de vegetación no deseada, escombros o infraestructura que deba ser retirada antes de la siembra.

5.4.2 Marcado del territorio:

El área destinada a la reforestación será claramente identificada de acuerdo con las especificaciones establecidas en el plan de compensación, empleando herramientas cartográficas y geoespaciales avanzadas. Esta delimitación es fundamental para garantizar que las actividades de reforestación se desarrollen exclusivamente dentro de los límites autorizados. Además, el área se subdividirá en zonas según las condiciones del terreno, el tipo de vegetación, el uso del suelo y las especies seleccionadas para la reforestación. Este enfoque permitirá un manejo diferenciado de cada subzona y la adaptación precisa de las técnicas y diseños de plantación a las características específicas de cada área.

Una vez definida el área de intervención, se procederá a su marcaje físico utilizando estacas de madera o marcas visibles, como pintura ecológica, para identificar los límites y los puntos de plantación. Para garantizar una mayor precisión en el marcado de los puntos, se empleará un GPS diferencial. Esta herramienta permitirá obtener coordenadas exactas, asegurando la ubicación precisa de los puntos de plantación y optimizando la distribución de los recursos.

Asimismo, se incluirán caminos o senderos estratégicamente planificados dentro del área de reforestación, con el objetivo de garantizar un acceso adecuado durante las actividades de plantación, monitoreo y mantenimiento. Estos senderos estarán claramente definidos y marcados para prevenir daños accidentales en las zonas no destinadas a la intervención. Además, su diseño será realizado de manera que minimice el impacto sobre el ecosistema, permitiendo un tránsito eficiente y seguro sin comprometer la regeneración natural ni las áreas reforestadas.

5.4.3 Georreferenciación de la ubicación de los plantones:

La georreferenciación de la ubicación de los plantones permite ubicar con precisión las posiciones exactas donde serán sembradas las especies, garantizando la correcta implementación del proyecto y facilitando el monitoreo y seguimiento a largo plazo, se deben utilizar dispositivos GPS diferencial o sistemas de geolocalización mediante



 	SUB – PROYECTO “Creación Del Servicio De Proyección Frente A Inundaciones En La Quebrada La Jardina, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes - Quebrada La Jardina CUI N° 2505813” PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-012 00 19/01/2025
		PÁGINA 31 de 51	

aplicaciones de SIG (Sistema de Información Geográfica), que permitirán capturar las coordenadas exactas (latitud y longitud) de cada plantón o punto de plantación. La precisión del GPS debe ser adecuada (por ejemplo, con precisión de 1-5 metros) para evitar errores en la localización de los puntos.

Con la ayuda del GPS, se deben tomar las coordenadas exactas de los puntos donde se va a sembrar cada plantón, esto garantiza que las especies se planten en el lugar adecuado, respetando el diseño previamente planificado, se generarán mapas y gráficos donde se visualicen las ubicaciones de los plantones y su distribución en el terreno. Estos mapas servirán como referencia para futuras actividades de monitoreo, mantenimiento y evaluación de los resultados del plan de compensación.

5.4.4 Incorporación de Top soil y preparación de suelo:

Las áreas destinadas a la revegetación deben contar con el suelo orgánico (top soil) retirado durante las actividades de desbroce o desbosque, y que debe ser incorporado adecuadamente en el proceso de reforestación. El top soil debe haberse conservado de forma adecuada durante el movimiento de tierras para asegurar su efectividad en la restauración del suelo.

Durante la preparación del terreno, se utilizará este top soil almacenado, adaptándolo según las condiciones específicas del área. El uso de este material estará basado en los resultados de un estudio de suelos, el cual permitirá ajustar las características necesarias, como la fertilidad, drenaje, pH y nutrientes, para promover un ambiente adecuado para el crecimiento de las especies seleccionadas.

Se recomienda preparar una mezcla de suelo compuesta por top soil, compost y un material adicional para mejorar la aireación del suelo. El top soil aportará nutrientes esenciales y estructura orgánica, mientras que el compost enriquecerá el sustrato con materia orgánica, favoreciendo la retención de agua y aumentando la fertilidad del suelo. Además, se incorporará un material como arena para mejorar la aireación y el drenaje, evitando la compactación del suelo y favoreciendo el desarrollo adecuado de las raíces.

Las proporciones recomendadas son:

- Top soil: 30-40% de la mezcla total del sustrato.
- Compost: 20-30% de la mezcla total, asegurándose de que esté bien maduro para evitar que la descomposición continúe después de la plantación.



 	SUB – PROYECTO “Creación Del Servicio De Proyección Frente A Inundaciones En La Quebrada La Jardina, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes - Quebrada La Jardina CUI N° 2505813” PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-012 00 19/01/2025
		PÁGINA 32 de 51	

- Material adicional (arena o similar): 20-30%, especialmente si el suelo es arcilloso o compacto, para mejorar la aireación y el drenaje del suelo.

Esta mezcla proporcionará un ambiente óptimo para el crecimiento saludable de las especies a reforestar.

5.4.5 Hoyado y distribución de plantones:

El hoyado es un paso fundamental en la preparación del terreno para la siembra de plantones, ya que asegura que las raíces tengan el espacio adecuado para desarrollarse. Se recomienda realizar hoyos de al menos 30 cm de profundidad y 30 cm de ancho, utilizando herramientas manuales o mecánicas, según las condiciones del terreno. La distribución de los plantones debe seguir el diseño de plantación, con un patrón ordenado que optimice el uso del espacio y garantice que cada planta reciba la cantidad necesaria de luz solar, agua y nutrientes. El hoyado debe llevarse a cabo después de la preparación del suelo, asegurando que el terreno esté listo para recibir las plantas de manera efectiva.

5.4.6 Deshierbe parcial:

El deshierbe parcial consiste en eliminar la vegetación competitiva que rodea los plantones reforestados, sin perjudicar el ecosistema circundante ni dañar las raíces de las especies plantadas. Este proceso puede realizarse de manera manual o mecánica, según la extensión del área y los recursos disponibles. Es crucial tener un cuidado especial para no dañar los plantones, particularmente sus raíces, ya que cualquier daño podría comprometer su supervivencia. Además, se deben evitar los herbicidas químicos, ya que pueden afectar tanto a las plantas competidoras como a los plantones y al entorno en general. El deshierbe favorece el crecimiento rápido y saludable de los plantones, al reducir la competencia por agua, luz y nutrientes.

5.4.7 Guías a plantones:

El uso de guías para los plantones es una técnica clave en la reforestación, especialmente en áreas donde el viento fuerte o condiciones climáticas adversas pueden afectar el crecimiento y la estabilidad de las plantas jóvenes. Esta práctica proporciona soporte físico para que los plantones crezcan de forma recta, saludable y con un desarrollo adecuado. Se pueden utilizar estacas de madera, PVC, alambre o cuerda.



 	SUB – PROYECTO “Creación Del Servicio De Proyección Frente A Inundaciones En La Quebrada La Jardina, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes - Quebrada La Jardina CUI N° 2505813” PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-012 00 19/01/2025
		PÁGINA 33 de 51	

Las estacas deben colocarse a unos 5-10 cm del tallo del plantón, asegurándose de no dañar sus raíces. Se deben enterrar a una profundidad mínima de 30 cm para garantizar estabilidad y resistencia frente al viento. El plantón debe atarse ligeramente a la estaca con cuerda o cinta suave, evitando apretarlo demasiado para no restringir el crecimiento del tallo ni dañarlo. Es recomendable usar materiales flexibles para prevenir la abrasión del tronco. Las guías deben ser revisadas regularmente para asegurarse de que no estén dañando los plantones ni afectando su desarrollo. Si es necesario, las ataduras deben ajustarse o reemplazarse.

5.4.8 Fertilización del suelo:

La aplicación adecuada de fertilizantes es esencial para asegurar que los plantones cuenten con los nutrientes necesarios para un crecimiento saludable, rápido y eficiente. Las plantas requieren nitrógeno, fósforo, potasio y micronutrientes para su desarrollo óptimo. Una correcta fertilización mejora la capacidad de retención de agua y nutrientes del suelo, favoreciendo el fortalecimiento del sistema radicular y promoviendo un crecimiento robusto en las plantas jóvenes. La aplicación de fertilizantes se realizará de acuerdo con la evaluación de un especialista, ajustándose a las necesidades específicas del terreno y las especies, para maximizar la absorción de nutrientes y mejorar la salud del ecosistema.

5.4.9 Siembra en campo definitivo de los plantones:

En esta fase, los plantones previamente cultivados y preparados en viveros son trasladados a su ubicación definitiva en el terreno, donde establecerán su sistema radicular y contribuirán a la restauración ecológica del área. Es esencial verificar que el terreno esté adecuadamente preparado, con las condiciones óptimas de suelo, humedad y temperatura. Además, se debe asegurar que el sistema de riego, si es necesario, esté en funcionamiento. Los plantones deben haber alcanzado el tamaño y resistencia suficientes para soportar el traslado al campo, contar con un buen sistema radicular y estar libres de plagas y enfermedades. La siembra debe realizarse en una época del año que favorezca el enraizamiento, evitando períodos de sequía extrema o lluvias intensas que puedan comprometer el éxito de la plantación.



 	SUB – PROYECTO “Creación Del Servicio De Proyección Frente A Inundaciones En La Quebrada La Jardina, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes - Quebrada La Jardina CUI N° 2505813” PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-012 00 19/01/2025
		PÁGINA 34 de 51	

5.5. Diseño de plantación

Antes de proceder con la plantación, es necesario excavar hoyos destinados a la instalación de los plántones. Estos hoyos deben cumplir con una sección típica establecida, la cual debe respetarse rigurosamente durante todo el proceso de excavación. Las dimensiones requeridas son las siguientes:

Figura 3: Esquema de sección típica de hoyos



Fuente: JJRSG diseño de sección típica de hoyos en Auto Cad

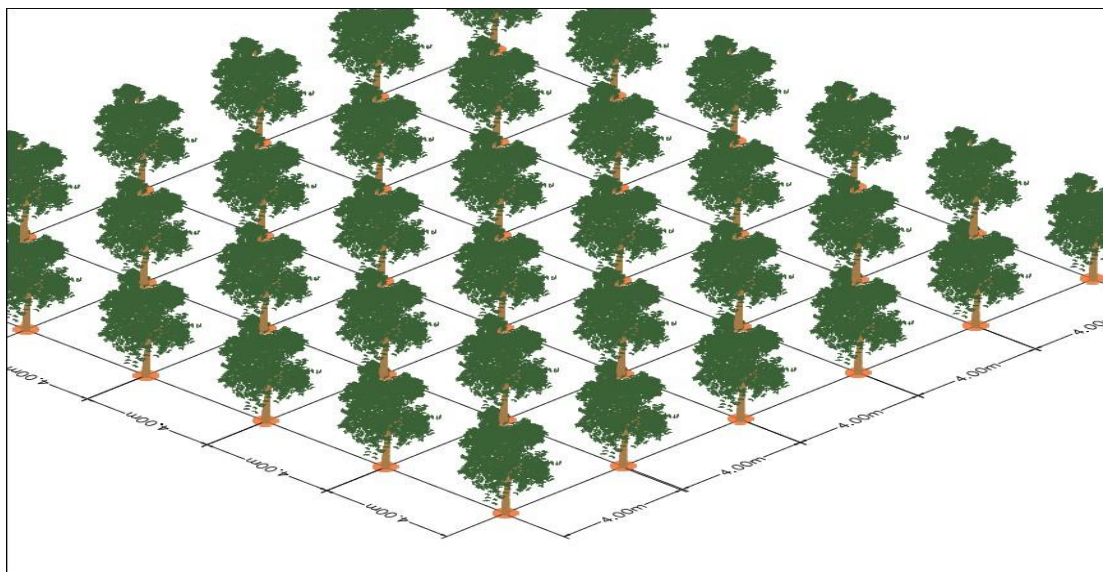
La plantación forestal se realizará utilizando un distanciamiento inicial de 4 x 4 metros, lo que significa que los plántones se colocarán a una distancia de 4 metros entre sí, tanto dentro de la misma fila como entre las filas adyacentes. Este diseño busca garantizar un desarrollo óptimo de las plantas, permitiendo suficiente espacio para el crecimiento individual y minimizando la competencia por recursos esenciales como agua, luz y nutrientes.

Además, durante la plantación se respetarán las condiciones naturales del entorno, incluyendo la vegetación existente y el relieve del suelo, con el fin de minimizar cualquier alteración del ecosistema natural. En áreas donde las características del terreno lo requieran, como pendientes pronunciadas o suelos irregulares, el distanciamiento entre los plántones se ajustará para adaptarse mejor a las condiciones específicas.

Este enfoque flexible asegura que la plantación no solo cumpla con los objetivos de reforestación, sino que también se integre de manera armoniosa con el medio natural, promoviendo un equilibrio sostenible entre las actividades humanas y el entorno ambiental.



Figura 4. Esquema de plantación en forma cuadrada



Fuente: JJRSG diseño de plantación en sistema de 4 x 4 en Auto Cad

5.5.1 Personal Encargado

La ejecución del proyecto de reforestación y el mantenimiento de las plantaciones establecidas en este plan requerirá la contratación de los siguientes puestos por actividad:

Siembra:

- 1 ingeniero Forestal y/o Biólogo con experiencia en plantaciones forestales, encargado de supervisar las actividades técnicas, garantizar la correcta implementación de las prácticas forestales y realizar el seguimiento del crecimiento y salud de las especies plantadas.
- 1 especialista de seguridad
- 1 topógrafo
- 1 técnica forestal
- 6 obreros con experiencia en el sector agrícola

Mantenimiento:

- 1 ingeniero Forestal y/o Biólogo con experiencia en plantaciones forestales, encargado de supervisar las actividades técnicas, garantizar la correcta implementación de las prácticas forestales y realizar el seguimiento del crecimiento y salud de las especies plantadas.
- Técnico Forestal
- Personal de campo



 	SUB – PROYECTO “Creación Del Servicio De Proyección Frente A Inundaciones En La Quebrada La Jardina, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes - Quebrada La Jardina CUI N° 2505813” PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-012 00 19/01/2025
		PÁGINA 36 de 51	

Monitoreo:

- 1 ingeniero Forestal y/o Biólogo con experiencia en plantaciones forestales, encargado de supervisar las actividades técnicas, garantizar la correcta implementación de las prácticas forestales y realizar el seguimiento del crecimiento y salud de las especies plantadas.
- Técnico Forestal
- Personal de campo

Estas estructuras aseguran que se cuente con personal calificado y familiarizado con las condiciones locales para llevar a cabo las tareas de manera eficiente y sostenible.

NÚMERO DE PLANTONES

La tabla 9 presentado detalla la información de las áreas, N° expedientes, propietarios, perímetros, áreas y el número de plantones correspondientes. A continuación, se presenta un resumen resaltando los totales:

Perímetro total: 1190.29 metros lineales (ML).

Área total: 20000.00 metros cuadrados (M²).

Área total: 1.998 Hectáreas (Ha)

Total, de plantones: 1249 unidades.

Es importante destacar que estas áreas se encuentran en la Quebrada La Jardina. Se han seleccionado los polígonos que presentan las condiciones más favorables para cumplir con los requisitos de compensación, garantizando un enfoque estratégico y alineado con los objetivos del proyecto.



	SUB – PROYECTO “Creación Del Servicio De Proyección Frente A Inundaciones En La Quebrada La Jardina, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes - Quebrada La Jardina CUI N° 2505813” PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-012 00 19/01/2025
		PÁGINA 37 de 51	

Tabla 9. Número de plántones a reforestar del componente principal (Áreas a compensar)

UBICACIÓN	ÁREA	EXPEDIENTE	PROPIETARIO	PERIMETRO (ML)	ÁREA		N° DE PLANTONES
					M2	Ha	
Quebrada La Jardina	1	N/A	Besalco - Stracom	472.44	4200	0.42	266
	2	N/A	Besalco - Stracom	464.54	13600	1.36	848
	3	N/A	Besalco - Stracom	253.31	2200	0.22	135
TOTAL				1190.29	20000	1.998	1249

Elaboración: J.J.R Servicios Generales SRL, 2024



	SUB – PROYECTO “Creación Del Servicio De Proyección Frente A Inundaciones En La Quebrada La Jardina, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes - Quebrada La Jardina CUI N° 2505813”			
	PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-012 00 19/01/2025
			PÁGINA 38 de 51	

Tabla 10. Número de plántones por especie a compensar

ESPECIE/NOMBRE COMUN			N° DE PLANTONES										TOTAL
			<i>Acacia macracantha.</i>	<i>Bursera Graveolens</i>	<i>Caesalpinia paipai</i>	<i>Colicodendron scabridum</i>	<i>Cordia lutea</i>	<i>Leucaena leucocephala</i>	<i>Loxopterygium huasango</i>	<i>Neltuma palida</i>	<i>Parkinsonia praecox</i>	<i>Vallesia Glabra</i>	
Área a Compensar (Ha)			Faique	Palo Santo	Charán	Sapote	Overo	Leucaena	Hualtaco	Algarrobo	Palo verde	Cum cum	
ÁREAS - LA JARDINA	Área a compensar 01	0.420	30	35	25	30	25	15	16	60	15	15	266
	Área a compensar 2	1.360	65	65	67	73	60	66	77	225	80	70	848
	Área a compensar 3	0.22	15	15	15	5	5	5	15	40	10	10	135
Total		2.000	110	115	107	108	90	86	108	325	105	95	1249
SUMA													
RECALCE 15%													187.35
TOTAL DE PLANTONES													1436.35

Elaboración: J.J.R Servicios Generales SRL, 2025

6. MONITOREO

El monitoreo de reforestación consiste en realizar un seguimiento continuo de las áreas donde se han instalado los plántones, con el objetivo de evaluar su desarrollo, la tasa de éxito y el prendimiento. Este proceso incluye la evaluación de diversos indicadores técnicos y ecológicos, como el crecimiento de los plántones, la densidad del área reforestada, el estado del suelo, la cobertura vegetal y la biodiversidad asociada.

En el caso específico de la quebrada La Jardina, este monitoreo adquiere especial relevancia debido a su importancia como ecosistema estratégico para la regulación hídrica, la prevención de la erosión y el sostenimiento de la flora y fauna local. Las actividades incluyen inspecciones periódicas, análisis de suelo, evaluación de la supervivencia de las especies plantadas y ajustes en las estrategias de manejo para garantizar el éxito del proyecto de reforestación, teniendo en cuenta lo siguiente:



 	SUB – PROYECTO “Creación Del Servicio De Proyección Frente A Inundaciones En La Quebrada La Jardina, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes - Quebrada La Jardina CUI N° 2505813” PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-012 00 19/01/2025
		PÁGINA 39 de 51	

- **Prendimiento:** Tasa de establecimiento de los plantones, es decir, el porcentaje de plantas que han logrado enraizar y sobrevivir durante el primer año de plantación.
- **Crecimiento inicial:** Medición del incremento en altura y diámetro del tallo de los plantones, lo cual indica su salud y desarrollo en las primeras etapas.
- **Condiciones fitosanitarias:** Inspección de la ausencia de plagas y enfermedades que puedan afectar el crecimiento de los plantones, así como la evaluación de la condición nutricional de las especies mediante análisis foliares o de suelos.
- **Tasa de mortalidad:** Monitoreo de la mortalidad de los plantones, identificando causas y factores ambientales o biológicos que puedan estar contribuyendo a su fracaso.
- **Eficiencia de riego y drenaje:** Verificación de la efectividad del sistema de riego en caso de existir, y la capacidad de drenaje del terreno para evitar el encharcamiento y asegurar el crecimiento saludable de las plantas.
- **Control de maleza:** Observación y control de la competencia por recursos con especies invasoras o maleza, lo cual podría afectar el desarrollo de los plantones.
- **Fase fenológica:** Análisis de la fenología de las especies plantadas, observando los ciclos de crecimiento y adaptación al ambiente, lo que ayuda a entender su respuesta a las condiciones climáticas y de suelo.

El monitoreo debe realizarse de manera periódica para garantizar el éxito del proceso de reforestación y restauración ecológica. Durante el primer año, se recomienda llevar a cabo el monitoreo de forma trimestral, en el segundo año de manera semestral, y a partir del tercer año, una vez al año hasta completar el quinto año. Este seguimiento emplea métodos cuantitativos, como la medición de altura y diámetro de los plantones, además de fotografías sistemáticas de parcelas de monitoreo. Asimismo, se incluyen técnicas de monitoreo de biodiversidad, como el registro de especies asociadas y la evaluación de la salud general del ecosistema restaurado. Los resultados obtenidos permiten ajustar las estrategias de manejo, identificar áreas críticas y garantizar que los objetivos de restauración ecológica se cumplan de manera efectiva, asegurando el éxito a largo plazo del proyecto.

▪ Estaciones de Monitoreo

Se determinarán **estaciones de monitoreo** distribuidas estratégicamente en todos los **polígonos** considerados dentro del área de compensación ecosistémica. Estas estaciones estarán ubicadas de manera que cubran de forma representativa toda la extensión de los



 	SUB – PROYECTO “Creación Del Servicio De Proyección Frente A Inundaciones En La Quebrada La Jardina, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes - Quebrada La Jardina CUI N° 2505813” PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-012 00 19/01/2025
		PÁGINA 40 de 51	

terrenos intervenidos, asegurando una evaluación integral de los diferentes tipos de suelo, condiciones ambientales y especies plantadas. Cada estación de monitoreo será responsable de proporcionar datos clave sobre el desarrollo de las plantaciones, el éxito de la reforestación y la respuesta del ecosistema a las intervenciones realizadas. La implementación de estas estaciones comprometerá a todos los polígonos incluidos en el plan, garantizando que las actividades de monitoreo se realicen de manera consistente y en cumplimiento con los objetivos del plan de compensación. Los resultados obtenidos permitirán ajustar las acciones de mantenimiento y seguimiento, asegurando la sostenibilidad y el éxito a largo plazo de las actividades de restauración, en la Tabla 11 se describe las estaciones consideradas:

Tabla 11. Estaciones de monitoreo de Compensación

Estación	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 17 S		Área reforestada/ Componente
	Este	Norte	
Áreas a compensar de componentes principales			
1	558803.82	9596429.9	Área 01 - La Jardina
2	559188.55	9596532.24	Área 02 - La Jardina

Elaboración: J.J.R Servicios Generales SRL, 2025

▪ **Parámetros a Monitorear**

Las variables a evaluar durante cada visita de monitoreo incluirán los siguientes aspectos clave para determinar el estado y el progreso de las plantaciones forestales:

- **Especie:** Identificación y clasificación de las especies plantadas en cada área monitoreada.
- **Altura de la planta (cm):** Medición del crecimiento vertical de los plantones, lo cual es un indicador fundamental de su desarrollo.
- **Diámetro de tallo y/o tronco (mm):** Medición del diámetro en diferentes puntos del tallo o tronco para evaluar el grosor y fortaleza de la planta.
- **Estado fitosanitario:** Inspección de la salud general de las plantas, identificando cualquier signo de enfermedad, plagas o deficiencias nutricionales.
- **Sobrevivencia:** Porcentaje de plantas vivas en comparación con el total plantado, lo cual es un indicador crítico del éxito de la reforestación.
- **Diversidad de especies:** Evaluación de la variedad de especies presentes en la plantación, para asegurar que se mantenga una biodiversidad adecuada.



 	SUB – PROYECTO “Creación Del Servicio De Proyección Frente A Inundaciones En La Quebrada La Jardina, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes - Quebrada La Jardina CUI N° 2505813” PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-012 00 19/01/2025
		PÁGINA 41 de 51	

- **Cobertura de suelo:** Porcentaje de cobertura vegetal que cubre el suelo, lo cual es crucial para prevenir la erosión y mejorar la retención de humedad.
- **Número de ramas verdes primarias:** Conteo de las ramas primarias vivas y en crecimiento, un indicador de la salud de la planta.
- **Hojas % en la planta verde:** Porcentaje de hojas verdes y saludables en relación con el total de hojas de la planta.
- **Hojas % en la planta seca:** Porcentaje de hojas secas o dañadas que podrían indicar estrés hídrico o daño ambiental.

Además, se evaluarán las condiciones fitosanitarias relacionadas con el ambiente y el manejo, tales como:

- **Condiciones hídricas:** Determinación de la suficiencia y tipo de riego utilizado, considerando la disponibilidad de agua y las necesidades específicas de las especies.
- **Características topográficas:** Inclinação del terreno, que puede afectar la estabilidad y el crecimiento de las plantas.
- **Daño mecánico en ramas y raíces:** Identificación de daños físicos causados por factores como el viento, maquinaria, o animales.
- **Poda de formación:** Inspección de la realización de podas, si son necesarias para favorecer el desarrollo adecuado de la planta.
- **Presencia de plagas o patógenos:** Detección de cualquier signo de infestación de insectos, hongos u otros patógenos que puedan afectar la salud de las plantaciones.

Estas variables permitirán una evaluación detallada y sistemática del progreso de la reforestación, y facilitarán la toma de decisiones para implementar acciones correctivas en caso de ser necesario.

▪ Indicadores de seguimiento

El indicador de seguimiento para el monitoreo se detalla en la **Tabla 12** y estas serán registradas en los siguientes documentos.

- Reporte de aplicación y validación de las medidas de manejo ambiental por cada área reforestada.
- Acta o registro de los monitoreos.



 	SUB – PROYECTO “Creación Del Servicio De Proyección Frente A Inundaciones En La Quebrada La Jardina, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes - Quebrada La Jardina CUI N° 2505813” PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-012 00 19/01/2025
		PÁGINA 42 de 51	

Tabla 12. Indicadores de monitoreo del plan de compensación ecosistémica

Atributo e Indicador	Fase de Instalación (1-4 meses)	Fase de Post-Instalación (2-3 meses)	Fase de Restauración (a los 5 años)
Cobertura Vegetal	Mes 1, 2 y 4	Mes 2 - 3	5 años
Especie	Mes 1, 2 y 4	Mes 2 - 3	5 años
Altura de planta (cm)	Mes 1, 2 y 4	Mes 2 - 3	5 años
Diámetros de tallo y/o troncos (mm)	Mes 1, 2 y 4	Mes 2 - 3	5 años
Estado fitosanitario	Mes 1, 2 y 4	Mes 2 - 3	5 años
Sobrevivencia	Mes 1, 2 y 4	Mes 2 - 3	5 años
Diversidad de especies	Mes 1, 2 y 4	Mes 2 - 3	5 años
Cobertura de suelo	Mes 1, 2 y 4	Mes 2 - 3	5 años
Número de ramas verdes primarias	Mes 1, 2 y 4	Mes 2 - 3	5 años
Porcentaje de hojas verdes en la planta	Mes 1, 2 y 4	Mes 2 - 3	5 años
Porcentaje de hojas secas en la planta	Mes 1, 2 y 4	Mes 2 - 3	5 años
Condiciones Fitopatológicas	Condiciones hídricas según tipo de riego	Daño mecánico en ramas y raíces, poda de formación	Signos de plagas y patógenos

Elaboración: J.J.R Servicios Generales SRL, 2024.

La Metodología de monitoreo:

El monitoreo de reforestación se llevará a cabo en un transecto lineal de 20 x 50 metros, el cual servirá para evaluar el desarrollo horizontal y vertical de la vegetación. Este transecto permitirá medir diversos parámetros relacionados con el crecimiento y salud de las especies reforestadas, brindando información clave para evaluar el progreso del proyecto.

Frecuencia y Duración del Monitoreo:

El monitoreo de implementación y validación de las medidas de reforestación tendrá una duración total de 5 años. Durante este período, se establecerán las siguientes frecuencias para asegurar un seguimiento adecuado del establecimiento y desarrollo de las plantaciones:

- **Meses 1 a 4:** El monitoreo será quincenal, con el fin de obtener información precisa sobre el establecimiento inicial de los plantones, sus primeras adaptaciones y los



 	SUB – PROYECTO “Creación Del Servicio De Proyección Frente A Inundaciones En La Quebrada La Jardina, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes - Quebrada La Jardina CUI N° 2505813” PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-012 00 19/01/2025
		PÁGINA 43 de 51	

posibles problemas tempranos.

- **Meses 2 a 3:** La frecuencia será mensual para seguir el crecimiento y la salud de las plantas, observando su respuesta a las condiciones climáticas y del terreno. Este monitoreo permitirá ajustar estrategias de manejo y corregir cualquier problema emergente a tiempo.
- **Año 1 hasta el año 5:** El monitoreo se realizará de forma trimestral durante el primer año, semestral durante el segundo año, y anual a partir del tercer año.

El monitoreo debe realizarse de manera periódica para garantizar el éxito de la restauración ecológica, siguiendo las normativas vigentes que establecen: "El monitoreo debe realizarse, como mínimo, de forma trimestral durante el primer año, semestral durante el segundo año, y anual a partir del tercer año". Este proceso incluirá métodos cuantitativos, como mediciones de altura y diámetro de los plantones, registros fotográficos de parcelas de monitoreo, y técnicas de evaluación de biodiversidad, con el objetivo de evaluar la salud general del ecosistema restaurado.

Al concluir el tercer año de monitoreo, si las plantaciones alcanzan el porcentaje de éxito esperado en prendimiento (70%), se considerará la elaboración y presentación de reportes técnicos a la entidad correspondiente (SERFOR) con el propósito de suspender los monitoreos planificados para el cuarto y quinto año. Los resultados obtenidos en este periodo permitirán ajustar las estrategias de manejo y confirmar que el proceso de restauración ecológica cumple con los objetivos establecidos, garantizando la sostenibilidad del ecosistema intervenido.

Evaluación del Éxito de la Reforestación:

El éxito de la reforestación será determinado al final del período de 5 años. Para considerar exitosa la reforestación, es necesario que al menos el 70% de los plantones en cada área reforestada hayan sobrevivido y crecido adecuadamente. Este umbral de 70% de prendimiento se establece como un indicador de que el proceso de reforestación ha sido efectivo y sostenible, contribuyendo al restablecimiento exitoso del ecosistema.

Importancia de este Monitoreo:

Este enfoque detallado y gradual de monitoreo permite no solo evaluar el crecimiento de



 	SUB – PROYECTO “Creación Del Servicio De Proyección Frente A Inundaciones En La Quebrada La Jardina, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes - Quebrada La Jardina CUI N° 2505813” PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-012 00 19/01/2025
		PÁGINA 44 de 51	

las plantas, sino también identificar de manera temprana cualquier factor que pueda afectar su desarrollo, como plagas, enfermedades, condiciones del suelo, o competencia por recursos. Además, proporciona datos suficientes para tomar decisiones informadas sobre posibles ajustes en las estrategias de manejo, garantizando que el proceso de reforestación cumpla con sus objetivos de restauración ecológica y conservación a largo plazo.

7. MANTENIMIENTO

Las actividades de mantenimiento se llevarán a cabo con una frecuencia mensual durante el primer año para garantizar un seguimiento adecuado del desarrollo de los plantones y su adaptación al sitio de reforestación. A partir del segundo año, las actividades de mantenimiento pasarán a una frecuencia trimestral hasta el quinto año, para seguir supervisando el crecimiento y la salud de las plantas, y tomar medidas correctivas según sea necesario.

En cuanto a la fertilización, se recomienda realizarla cada 6 meses utilizando materia orgánica, como compost u otros materiales similares, que aporten nutrientes esenciales y contribuyan a la mejora de la estructura del suelo. La aplicación de fertilizante debe realizarse de manera localizada, planta por planta, aplicándolo directamente sobre los alcorques o hoyos existentes, para asegurar que los nutrientes lleguen de manera eficiente a las raíces. La cantidad recomendada de fertilizante es de 5 kg por planta, lo que ayudará a asegurar un desarrollo saludable y sostenible de las especies reforestadas a lo largo del tiempo.

Este enfoque de mantenimiento periódico y fertilización controlada asegura que las plantas dispongan de los recursos necesarios para crecer y desarrollarse adecuadamente en el entorno restaurado, incrementando así las probabilidades de éxito en el proyecto de reforestación. Además, si al finalizar el tercer año la plantación alcanza un éxito de prendimiento del 70%, se considerará la suspensión de las actividades de mantenimiento previstas para el cuarto y quinto año, optimizando los recursos sin comprometer los objetivos de restauración ecológica, enviando un reporte técnico a la entidad competente (SERFOR).



 	SUB – PROYECTO “Creación Del Servicio De Proyección Frente A Inundaciones En La Quebrada La Jardina, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes - Quebrada La Jardina CUI N° 2505813” PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-012 00 19/01/2025
		PÁGINA 45 de 51	

7.1. Riego

El tipo y régimen de riego propuestos para el proyecto de reforestación consisten en un riego asistido por cisternas o mangueras extensibles, utilizando agua para riego de tipo no restringido (categoría 3.D1 – ECA para agua, MINAM 2017). Este sistema es adecuado para asegurar que los plantones reciban la cantidad de agua necesaria durante sus primeros estadios de desarrollo, un periodo crítico para su establecimiento y crecimiento.

Es importante tener cuidado con la presión del agua para evitar dañar los plantones. Se recomienda evitar chorros a presión directa sobre los tallos de las plantas, ya que esto puede afectar su integridad. Es preferible un riego por gravedad, aplicando agua directamente sobre los alcorques o hoyos de plantación para asegurar una distribución uniforme y suave. Además, se debe evitar el sobre-encharcamiento del suelo, ya que el exceso de agua puede causar la aparición de hongos o pudrición de las raíces, lo que comprometería la salud de las plantas.

La frecuencia de riego durante la fase de establecimiento será de tres (03) veces por semana durante los primeros tres (03) meses. Posteriormente, se reducirá a dos (02) veces por semana durante los siguientes seis (06) meses. A partir del mes 10, el riego se realizará una (01) vez por semana hasta el mes 12 del segundo año, lo que permitirá adaptar gradualmente a los plantones a las condiciones climáticas y promover el desarrollo de raíces más profundas que aumenten su resistencia a la sequía.

Este régimen de riego será fundamental para asegurar la correcta adaptación y el crecimiento saludable de los plantones en sus primeros años, garantizando así el éxito del proyecto de reforestación.

Posteriormente, el riego se continuará de manera **mensual** según las **necesidades evaluadas en el campo**. La cantidad de agua aplicada será controlada, estimándose un promedio de **4 litros por planta** por cada aplicación. Este régimen de riego mensual se implementará únicamente si es necesario, en función de las condiciones climáticas y el estado de desarrollo de los plantones. Se espera que, al final de este periodo, los plantones hayan desarrollado un **sistema radicular lo suficientemente robusto** para captar la humedad disponible en el suelo, lo que permitirá que las plantas se vuelvan más autosuficientes en términos de agua, reduciendo gradualmente la necesidad de riego adicional. Este enfoque asegura la adaptación



	SUB – PROYECTO “Creación Del Servicio De Proyección Frente A Inundaciones En La Quebrada La Jardina, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes - Quebrada La Jardina CUI N° 2505813” PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-012 00 19/01/2025
		PÁGINA 46 de 51	

progresiva de las plantas a su entorno, promoviendo su crecimiento a largo plazo y su estabilidad en el ecosistema restaurado.

Tabla 13. Frecuencia de Riego

Frecuencia de Riego	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Hasta el mes 60
N° de veces de riego por semana	3 veces	3 veces	3 veces	2 veces	2 veces	2 veces	2 veces	2 veces	2 veces	1 vez	1 vez	1 vez

Fuente: Elaboración de J.J.R Servicios Generales SRL, 2025

7.2. Manejo o control de plagas:

Esta actividad consiste en la identificación y control de organismos nocivos que puedan comprometer la salud y el desarrollo de las plantas. Se llevará a cabo un monitoreo regular para detectar la presencia de plagas, como insectos, hongos y enfermedades. En caso de encontrarse algún agente patógeno o plaga, se aplicarán medidas de control específicas y apropiadas, que pueden incluir el uso de insecticidas orgánicos, la introducción de enemigos naturales de las plagas, o la implementación de prácticas culturales que disminuyan la incidencia de enfermedades.

Es importante destacar que los insecticidas se aplicarán de manera localizada y controlada, para minimizar el impacto en el entorno y evitar dañar especies no objetivo. Además, el producto a aplicar será seleccionado de acuerdo con la especie específica afectada, garantizando su efectividad y seguridad para el ecosistema. Este enfoque permite mantener el equilibrio ecológico, protegiendo las plantas de manera sostenible y evitando el uso excesivo de químicos.

7.3. Aplicación de abono o compost:

Para compensar la deficiencia de nutrientes en el suelo y fomentar un crecimiento saludable de las plantas, se llevará a cabo la aplicación de **abonos orgánicos** o **compost**. Estos materiales orgánicos son fundamentales, ya que aportan nutrientes esenciales como nitrógeno, fósforo, potasio y una variedad de **micronutrientes**, los cuales son cruciales para el desarrollo óptimo de las plantas. La aplicación se realizará de forma **cuidadosa y**



 	SUB – PROYECTO “Creación Del Servicio De Proyección Frente A Inundaciones En La Quebrada La Jardina, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes - Quebrada La Jardina CUI N° 2505813” PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-012 00 19/01/2025
		PÁGINA 47 de 51	

controlada, siguiendo las **dosis recomendadas** para evitar el exceso de fertilización y garantizar que los nutrientes se absorban de manera eficiente. Asimismo, se tomará especial precaución para evitar la **contaminación del suelo y del agua**, asegurando que el proceso de fertilización sea sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

7.4. Limpieza de fajas:

Para reducir el riesgo de **incendios forestales** y minimizar la competencia por recursos entre las plantas, se llevará a cabo la **limpieza de fajas** alrededor de las áreas de reforestación. Esta actividad consiste en eliminar la **vegetación seca** y los **restos de biomasa acumulados**, que pueden actuar como material combustible, aumentando el riesgo de incendios. Además, se mantendrán **despejadas las áreas de acceso**, lo que facilitará la **vigilancia** y el **control de incendios**, permitiendo una respuesta rápida en caso de emergencias. Esta medida contribuye a mantener un entorno seguro para la reforestación, al tiempo que promueve un manejo adecuado del ecosistema.

7.5. Podas y raleo:

Con el fin de **optimizar el crecimiento** y la salud de las plantas, se llevarán a cabo **podas selectivas** y **raleos periódicos** en el área de reforestación. Estas prácticas permitirán **eliminar ramas muertas o enfermas**, promover la formación de una **estructura adecuada** en los plantones, y reducir la **densidad de la vegetación**, evitando la competencia por recursos como **luz, agua y nutrientes**. Las podas y el raleo se realizarán siguiendo **criterios técnicos y ecológicos**, para garantizar que se mantenga un **equilibrio** entre la **conservación de la biodiversidad** y la **productividad** del ecosistema, favoreciendo así el desarrollo saludable de las especies y mejorando la resiliencia del área reforestada.

7.6. Recalce

Durante el monitoreo, se realizará una **inspección detallada** del **estado sanitario** de los plantones. Aquellos que presenten **mortandad** serán retirados y reemplazados por nuevos plantones de la misma especie. Para garantizar el éxito de la reforestación, se estima un **recalce del 15%** del total de plantones a los tres (03) meses de la instalación, asegurando así que las áreas reforestadas mantengan una alta tasa de **supervivencia** y un desarrollo óptimo de la vegetación.



 	SUB – PROYECTO “Creación Del Servicio De Proyección Frente A Inundaciones En La Quebrada La Jardina, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes - Quebrada La Jardina CUI N° 2505813” PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-012 00 19/01/2025
		PÁGINA 48 de 51	

7.7. Control De Especies Invasores

Las **especies invasoras** de plantas y animales representan una de las principales barreras para la regeneración natural y la restauración ecológica (León & Vargas, 2009). La **técnica considerada** para el control de estas especies invasoras es la **eliminación mecánica**, que incluye métodos como el **corte** y el **arranque manual**. Estas prácticas permitirán reducir la competencia con las especies nativas, promoviendo un ambiente más favorable para el establecimiento y crecimiento de las plantas reforestadas.

8. CRONOGRAMA

El Cronograma que se presenta a continuación ha sido elaborado en base a las principales actividades del Plan de Compensación, el cual se divide en cuatro (04) etapas clave:

- **Pre-etapa del Plan de Reforestación:** Fase preparatoria que abarca actividades previas al inicio de la reforestación.
- **Etapla de Implementación del Plan de Reforestación:** Fase en la que se ejecutan las actividades de plantación y establecimiento de las especies.
- **Etapla de Monitoreo del Plan de Reforestación:** Fase dedicada al seguimiento y evaluación del progreso de la plantación, asegurando el éxito y la supervivencia de los plantones.
- **Etapla de Mantenimiento del Plan de Reforestación:** Fase en la que se realizan actividades para garantizar el crecimiento continuo de las plantas, tales como riego, fertilización, control de plagas y podas.

Este cronograma tiene como objetivo asegurar la correcta ejecución del plan y el cumplimiento de los tiempos establecidos para cada actividad, Ver anexo 01.

9. PRESUPUESTO

. El costo total estimado para la ejecución del proyecto, incluyendo las actividades de implementación del plan de siembra, plantación, mantenimiento y monitoreo, asciende a **SI. 1,234,125.44** (Un millón doscientos treinta y cuatro mil ciento veinticinco soles con cuarenta y cuatro céntimos) que incluye el Impuesto General a las Ventas (IGV) del 18%, equivalente a **SI. 188,256.42** (Ciento ochenta y ocho mil doscientos cincuenta y seis soles con cuarenta y dos céntimos)



	SUB – PROYECTO “Creación Del Servicio De Proyección Frente A Inundaciones En La Quebrada La Jardina, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes - Quebrada La Jardina CUI N° 2505813” PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA	 CÓDIGO: SJJR-CBS-MA-PL-012 REVISIÓN: 00 FECHA: 19/01/2025 PÁGINA 49 de 51
---	--	--

Detalles principales:

- **Costo Total Sin IGV: S/. 1,234,125.44** (Un millón doscientos treinta y cuatro mil ciento veinticinco soles con cuarenta y cuatro céntimos) Este monto incluye costos de personal, recursos, movilización, estadía, gastos administrativos y contingencias.
- **Utilidad (10%): S/. 95,079.00** (Noventa y cinco mil setenta y nueve soles)
- **Contingencias (5%): S/. 45,275.72** (Cuarenta y cinco mil doscientos setenta y cinco soles con setenta y dos céntimos).

Tabla 14. Presupuesto detallado del Plan de Compensación Ecosistémica (PCE)

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID	CANTIDAD	INCIDENCIA	COSTO UNITARIO S/.	MONTO PARCIAL	TOTAL
1	IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN - SIEMBRA - PLANTACIÓN						
A.	PERSONAL						52,000.00
1.0	Ingenieros forestales y/o Ingenieros agrónomos y/o Especialistas biólogos titulados y colegiados	mes	1.00	1	10,000.00	10,000.00	
2.0	Especialista en Seguridad	mes	1.00	1	9,500.00	9,500.00	
3.0	Topógrafo	mes	1.00	1	6,000.00	6,000.00	
4.0	Técnico Forestal o Forestal Junior	mes	1.00	1	5,500.00	5,500.00	
5.0	Personal de Campo	mes	1.00	6	3,000.00	18,000.00	
6.0	Vigilante	mes	1.00	1	3,000.00	3,000.00	
B.	RECURSOS						78,GG7.55
1.0	Especies a reforestar (Incluye transporte y estibadores)	und	1,249.00	1	13.00	16,237.00	
2.0	Recalce 15% (Incluye transporte y estibadores)	und	187.35	1	13.00	2,435.55	
3.0	Traslado y Suministro de Top Soil (20%) (0.30x0.30x0.30)	m3	55.00	1	150.00	8,250.00	
4.0	Materia Orgánica (humus-compos-musgo- 2kg xplanta)	KG	1,230.00	1	2.50	3,075.00	
5.0	Fertilizantes	Glb	1.00	1	9,000.00	9,000.00	
6.0	Fungicidas e insecticidas	Glb	1.00	1	8,000.00	8,000.00	
7.0	Agua	mes	1.00	1	5,500.00	5,500.00	
8.0	Abono orgánico	Sacos	100.00	1	25.00	2,500.00	
9.0	Equipos de Topografía (drone - GPS)	mes	1.00	1	10,000.00	10,000.00	
10.0	Herramientas	GLB	1	1	14,000.00	14,000.00	
C.	GASTOS GENERALES						81,600.00
1.0	Camioneta 4x4 Incluye Conductor (a)	mes	1	2	14,300.00	28,600.00	
2.0	Oficinas, Carpa	mes	1	1	2,500.00	2,500.00	
3.0	Hospedaje staff	mes	1	4	2,100.00	8,400.00	
0	Alimentación staff	mes	1	4	2,000.00	8,000.00	
0	Pasajes staff	mes	1	4	800.00	3,200.00	



ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID	CANTIDAD	INCIDENCIA	COSTO UNITARIO \$I.	MONTO PARCIAL	TOTAL
6.0	Alimentación (P.piso) (conductores y Vigilante) (b)	mes	1	10	1,500.00	15,000.00	
7.0	Van Transporte de personal de Piso (a)	mes	1	1	15,900.00	15,900.00	
C.	GASTOS ADMINISTRATIVOS Y OTROS						3G,240.00
1.0	EPPs (Incluye los conductores) (a)	per	14.00	1.00	420.00	5,880.00	
2.0	SCTR (salud y vida) (d)	mes	1.00	1.00	3,800.00	3,800.00	
3.0	EMO (Incluye los conductores de camioneta/ Van/ Vigilante)	per	14.00	1.00	390.00	5,460.00	
4.0	Economatos	glb	1.00	1.00	4,500.00	4,500.00	
5.0	Gastos Financieros (carta fianza, intereses, seguros)	glb	1.00	1.00	8,000.00	8,000.00	
6.0	Gastos Administrativos	mes	1.00	1.00	3,000.00	3,000.00	
7.0	Implementación de Oficinas	glb	1.00	1.00	5,000.00	5,000.00	
8.0	Seguro Responsabilidad Civil (e)	mes	1.00	1.00	1,500.00	1,500.00	
9.0	Seguros Camioneta y Van ©	mes	1.00	1.00	2,100.00	2,100.00	
2	MANTENIMIENTO DE PLANTACIÓN						
A.	PERSONAL						61,000.00
1.0	Ingenieros forestales y/o Ingenieros agrónomos y/o Especialistas biólogos titulados y colegiados	mes	2.00	1	10,000.00	20,000.00	
2.0	Técnico Forestal o Forestal Junior	mes	2.00	1	5,500.00	11,000.00	
3.0	Personal de Campo	mes	2.00	4	3,000.00	24,000.00	
4.0	Vigilante	mes	2.00	1	3,000.00	6,000.00	
B.	RECURSOS						27,700.00
1.0	Fertilizantes	Glb	1.00	0.5	9,000.00	4,500.00	
2.0	Fungicidas e insecticidas	Glb	1.00	0.5	8,000.00	4,000.00	
3.0	Agua	mes	2.00	1	5,500.00	11,000.00	
4.0	Abono orgánico	Sacos	160.00	1	25.00	4,000.00	
5.0	Herramientas	GLB	1	0.3	14,000.00	4,200.00	
C.	GASTOS GENERALES						102,800.00
1.0	Camioneta 4x4 Incluye Conductor (a)	mes	2	2	14,300.00	57,200.00	
2.0	Oficinas, Carpa	mes	2	1	2,500.00	5,000.00	
3.0	Hospedaje Staff	mes	2	2	2,100.00	8,400.00	
4.0	Alimentación staff	mes	2	2	2,000.00	8,000.00	
5.0	Pasajes staff	mes	2	2	800.00	3,200.00	
6.0	Alimentación (P. Piso). (b)	mes	2	7	1,500.00	21,000.00	
C.	GASTOS ADMINISTRATIVOS Y OTROS						28,766.00
1.0	EPPs (Incluye los conductores)	per	9.00	0.20	420.00	756.00	
2.0	SCTR (salud y vida) (d)	mes	2.00	1.00	2,800.00	5,600.00	
0	EMO - SALIDA (Incluye los conductores de camioneta y Van)	per	9.00	1.00	390.00	3,510.00	
0	Economatos	glb	1.00	1.00	4,500.00	4,500.00	



ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID	CANTIDAD	INCIDENCIA	COSTO UNITARIO \$.	MONTO PARCIAL	TOTAL
5.0	Gastos Financieros (carta fianza, intereses, seguros)	glb	1.00	0.30	8,000.00	2,400.00	
6.0	Gastos Administrativos	mes	2.00	1.00	2,000.00	4,000.00	
7.0	Implementación de Oficinas	glb	1.00	0.20	5,000.00	1,000.00	
8.0	Seguro Responsabilidad Civil (e)	mes	2.00	1.00	1,500.00	3,000.00	
9.0	Seguros Camioneta (c)	mes	2.00	1.00	2,000.00	4,000.00	
3	MONITOREO Y MANTENIMIENTO 1 AÑO (Trimestral - 2 semanas por trimestre)						
A.	PERSONAL						50,000.00
1.0	Ingenieros forestales y/o Especialistas biólogos y/o Botánico titulados y colegiados	Semana	8.00	1	2,500.00	20,000.00	
2.0	Personal de Campo	Semana	8.00	5	750.00	30,000.00	
B.	RECURSOS						26,307.00
1.0	Equipo GPS	Semna	8.00	1	150.00	1,200.00	
2.0	Herramientas de medición	GLB	1.00	4	500.00	2,000.00	
3.0	Recalce 5% (Incluye transporte y estibadores) (f)	plantas	59.75	4	13.00	3,107.00	
4.0	Insumos para Mantenimiento (Fertilizantes/fungicidas/abonos)	Global	1.00	4	3,000.00	12,000.00	
5.0	Drone (Incluye operador)	días	4.00	4	500.00	8,000.00	
C.	GASTOS GENERALES						88,000.00
1.0	Camioneta 4x4 Incluye Conductor (a)	Semana	8	2	3,575.00	57,200.00	
2.0	Hospedaje Staff	Semana	8	1	525.00	4,200.00	
3.0	Alimentación staff	Semana	8	1	500.00	4,000.00	
4.0	Pasajes staff	Semana	8	1	200.00	1,600.00	
5.0	Alimentación (P.piso). (b)	Semana	8	7	375.00	21,000.00	
C.	GASTOS ADMINISTRATIVOS Y OTROS						23,170.00
1.0	EPPs (Incluye los conductores) (a)	per	7.00	1.00	420.00	2,940.00	
2.0	SCTR (salud y vida) (d)	mes	3.00	1.00	900.00	2,700.00	
3.0	EMO anual	per	7.00	1.00	390.00	2,730.00	
4.0	Economatos	glb	1.00	4.00	500.00	2,000.00	
5.0	Gastos Financieros (carta fianza, intereses, seguros)	glb	1.00	1.00	4,000.00	4,000.00	
6.0	Gastos Administrativos	Semana	8.00	1.00	500.00	4,000.00	
7.0	Útiles de Escritorio	glb	1.00	4.00	300.00	1,200.00	
8.0	Seguro Responsabilidad Civil (e)	mes	3.00	1.00	500.00	1,500.00	
9.0	Seguros Camioneta (c)	mes	3.00	1.00	700.00	2,100.00	
4	MONITOREO Y MANTENIMIENTO 2 AÑO (Semestral - 2 semanas por Semestre)						
A.	PERSONAL						25,000.00
1.0	Ingenieros forestales y/o Especialistas biólogos y/o Botánico titulados y colegiados	Semana	4.00	1	2,500.00	10,000.00	
0	Personal de Campo	Semana	4.00	5	750.00	15,000.00	
	RECURSOS						11,553.50



SUB – PROYECTO “Creación Del Servicio De Proyección Frente A Inundaciones En La Quebrada La Jardina, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes - Quebrada La Jardina CUI N° 2505813”

PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA



CÓDIGO:
REVISIÓN
FECHA:

SJJR-CBS-MA-PL-012
00
19/01/2025

PÁGINA 52 de 51

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID	CANTIDAD	INCIDENCIA	COSTO UNITARIO \$.	MONTO PARCIAL	TOTAL
1.0	Equipo GPS	Semana	4.00	1	150.00	600.00	
2.0	Herramientas de medición	GLB	1.00	2	500.00	1,000.00	
3.0	Recalce 5% (Incluye transporte y estibadores)	plantas	59.75	2	13.00	1,553.50	
4.0	Insumos para Mantenimiento (Fertilizantes/fungicidas/abonos)	Global	1.00	2	3,000.00	6,000.00	
5.0	Drone (Incluye operador)	días	4.00	2	300.00	2,400.00	
C.	GASTOS GENERALES						44,000.00
1.0	Camioneta 4x4 Incluye Conductor (a)	Semana	4	2	3,575.00	28,600.00	
2.0	Hospedaje Staff	Semana	4	1	525.00	2,100.00	
3.0	Alimentación staff	Semana	4	1	500.00	2,000.00	
4.0	Pasajes staff	Semana	4	1	200.00	800.00	
5.0	Alimentación (P. piso).	Semana	4	7	375.00	10,500.00	
C.	GASTOS ADMINISTRATIVOS Y OTROS						17,280.00
1.0	EPPs (Incluye los conductores)	per	8.00	1.00	420.00	3,360.00	
2.0	SCTR (salud y vida) (d)	mes	2.00	1.00	900.00	1,800.00	
3.0	EMO anual	per	8.00	1.00	390.00	3,120.00	
4.0	Economatos	glb	1.00	2.00	500.00	1,000.00	
5.0	Gastos Financieros (carta fianza, intereses, seguros)	glb	1.00	1.00	3,000.00	3,000.00	
6.0	Gastos Administrativos	Semana	4.00	1.00	500.00	2,000.00	
7.0	Útiles de Escritorio	glb	1.00	2.00	300.00	600.00	
8.0	Seguro Responsabilidad Civil (e)	mes	2.00	1.00	500.00	1,000.00	
9.0	Seguros Camioneta (c)	mes	2.00	1.00	700.00	1,400.00	
4	MONITOREO Y MANTENIMIENTO 3 AÑO, 4 AÑO 5 AÑO (Anual - 2 semanas por Año)						
A.	PERSONAL						37,500.00
1.0	Ingenieros forestales y/o Especialistas biólogos y/o Botánico titulados y colegiados	Semana	6.00	1	2,500.00	15,000.00	
2.0	Personal de Campo	Semana	6.00	5	750.00	22,500.00	
B.	RECURSOS						21,230.25
1.0	Equipo GPS	Semna	6.00	1	150.00	900.00	
2.0	Herramientas de medición	GLB	1.00	3	500.00	1,500.00	
3.0	Recalce 5% (Incluye transporte y estibadores) (f)	plantas	59.75	3	13.00	2,330.25	
4.0	Insumos para Mantenimiento (Fertilizantes/fungicidas/abonos)	Global	1.00	3	3,000.00	9,000.00	
5.0	Dron (incluye operador)	días	5.00	3	500.00	7,500.00	
C.	GASTOS GENERALES						66,000.00
1.0	Camioneta 4x4 Incluye Conductor (a)	Semana	6	2	3,575.00	42,900.00	
2.0	Hospedaje Staff	Semana	6	1	525.00	3,150.00	
3.0	Alimentación staff	Semana	6	1	500.00	3,000.00	
4.0	Pasajes staff	Semana	6	1	200.00	1,200.00	
5.0	Alimentación (P.piso). (b)	Semana	6	7	375.00	15,750.00	





SUB – PROYECTO “Creación Del Servicio De Proyección Frente A Inundaciones En La Quebrada La Jardina, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes - Quebrada La Jardina CUI N° 2505813”

PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA



CÓDIGO:
REVISIÓN
FECHA:

SJJR-CBS-MA-PL-012
00
19/01/2025

PÁGINA 53 de 51

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID	CANTIDAD	INCIDENCIA	COSTO UNITARIO \$.	MONTO PARCIAL	TOTAL
C.	GASTOS ADMINISTRATIVOS Y OTROS						23,370.00
1.0	EPPs (Incluye los conductores) (a)	per	7.00	1.00	420.00	2,940.00	
2.0	SCTR (salud y vida) (d)	mes	3.00	1.00	900.00	2,700.00	
3.0	EMO anual	per	7.00	1.00	390.00	2,730.00	
4.0	Economatos	glb	1.00	3.00	500.00	1,500.00	
5.0	Gastos Financieros (carta fianza, intereses, seguros)	año	1.00	3.00	2,000.00	6,000.00	
6.0	Gastos Administrativos	Semana	6.00	1.00	500.00	3,000.00	
7.0	Útiles de Escritorio	glb	1.00	3.00	300.00	900.00	
8.0	Seguro Responsabilidad Civil (e)	mes	3.00	1.00	500.00	1,500.00	
9.0	Seguros Camioneta (c)	mes	3.00	1.00	700.00	2,100.00	
Sub Total							G05,514.30
Contingencias 5%							45,275.72
Total							G50,7G0.02
Utilidad (10%)							G5,07G.00
Costo Sin IGV							1,045,86G.02
IGV 18%							188,256.42
Costo Total							1,234,125.44

- (a) El alquiler de camioneta y/o van incluye conductor y combustible, no se considera hospedaje, alimentación, EPPS
 (b) Se incluye conductores del servicio de camioneta y/o van
 (c) Seguros de vehículos se pagan por mes completo
 (d) Seguros SCTR y vida ley se pagan mes completo
 (e) Seguro de responsabilidad civil se pagan mensual completo
 (f) Los recalces se realizarán siempre y cuando sea necesario, esto depende del éxito de la plantación 70%

Elaboración: J.J.R Servicios Generales SRL, 2024



 	SUB – PROYECTO “Creación Del Servicio De Proyección Frente A Inundaciones En La Quebrada La Jardina, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes - Quebrada La Jardina CUI N° 2505813” PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-012 00 19/01/2025
		PÁGINA 54 de 51	

10. BIBLIOGRAFÍA

- Brown, M. A., & Penelope, J. (2016). Biodiversity offsets in New Zealand: addressing the risks and maximising the benefits. *Policy Quarterly*, 12(1).
- Benjamín, J. A., & Masera, O. (2001). Captura de Carbono ante el cambio climático. *Madera y Bosques*, 7(1). Recuperado de <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=61770102>
- Sangermano, F., Bol, L., Galvis, P., Gullison, R. E., Hardner, J., & Ross, G. S. (2015). Habitat suitability and protection status of four species of amphibians in the Dominican Republic. *Applied Geography*, 63, 55-65.
- MINAM (Ministerio del Ambiente). 2014. Lineamientos para la Compensación Ambiental en el marco del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). R. M. N.º 398-2014- MINAM. Lima, Perú.
- MINAM (Ministerio del Ambiente). 2016a. Guía General para el Plan de Compensación Ambiental. R. M. N° 066-2016-MINAM. República del Perú. Lima, Perú.
- MINAM (Ministerio del Ambiente). 2016b. Guía complementaria para la compensación ambiental: Ecosistemas Altoandinos. R. M. N° 183-2016-MINAM.
- MINAM (Ministerio del Ambiente). 2019. Guía de evaluación del estado del Ecosistema de bofedal. R. M. N° 183-2016.
- MINAM (Ministerio del Ambiente). 2021. RM N° 014-2021-MINAM.Lineamientos para el Diseño e Implementación de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos.
- León, B., Roque, J., Ulloa, C., Pitman, N., & Cano, A. (2006). Libro rojo de las plantas endémicas del Perú. Lima - Perú.
- León, O., & Vargas, O. 2009. Las especies invasoras: un reto para la restauración ecológica.
- USAID, 2017. Propuestas para la Recuperación de Áreas y Vegetación de Bofedales Degradados, Y Alternativas De Manejo Ganadero En La Cabecera De La Microcuenca San Luis - San Nicolás, Ancash.
- WETLAND ECOAN, 2021. Manual de buenas prácticas en manejo y restauración de bofedales en Junín, Perú.



 	SUB – PROYECTO “Creación Del Servicio De Proyección Frente A Inundaciones En La Quebrada La Jardina, Distrito De San Jacinto, Provincia De Tumbes, Departamento De Tumbes - Quebrada La Jardina CUI N° 2505813” PLAN DE COMPENSACIÓN ECOSISTÉMICA		
		CÓDIGO: REVISIÓN FECHA:	SJJR-CBS-MA-PL-012 00 19/01/2025
		PÁGINA 55 de 51	

Guías de campo 2022 España. Consulta: 14 – 03 – 2022.

<https://fieldguides.fieldmuseum.org/es>.

HERBARIO RAPID REFERENCE 2022 AN EXPEDITED VIRTUAL HERBARIUM FOR THE NEOTROPICS. España. Consulta: 15– 03 – 2022.

<https://plantidtools.fieldmuseum.org/es/rrc/5581>

Hunt D., Taylor N. & Charles G. 2006. The New Cactus Lexicon. DH Books. U.K.

11. ANEXOS

- **ANEXO 1.** Cronograma de trabajo
- **ANEXO 2.** Especies A Compensar: Características Y Especificaciones Botánicas.
- **ANEXO 3.** Juego de mapas, Ubicación, diseño y distribución de plantones.

